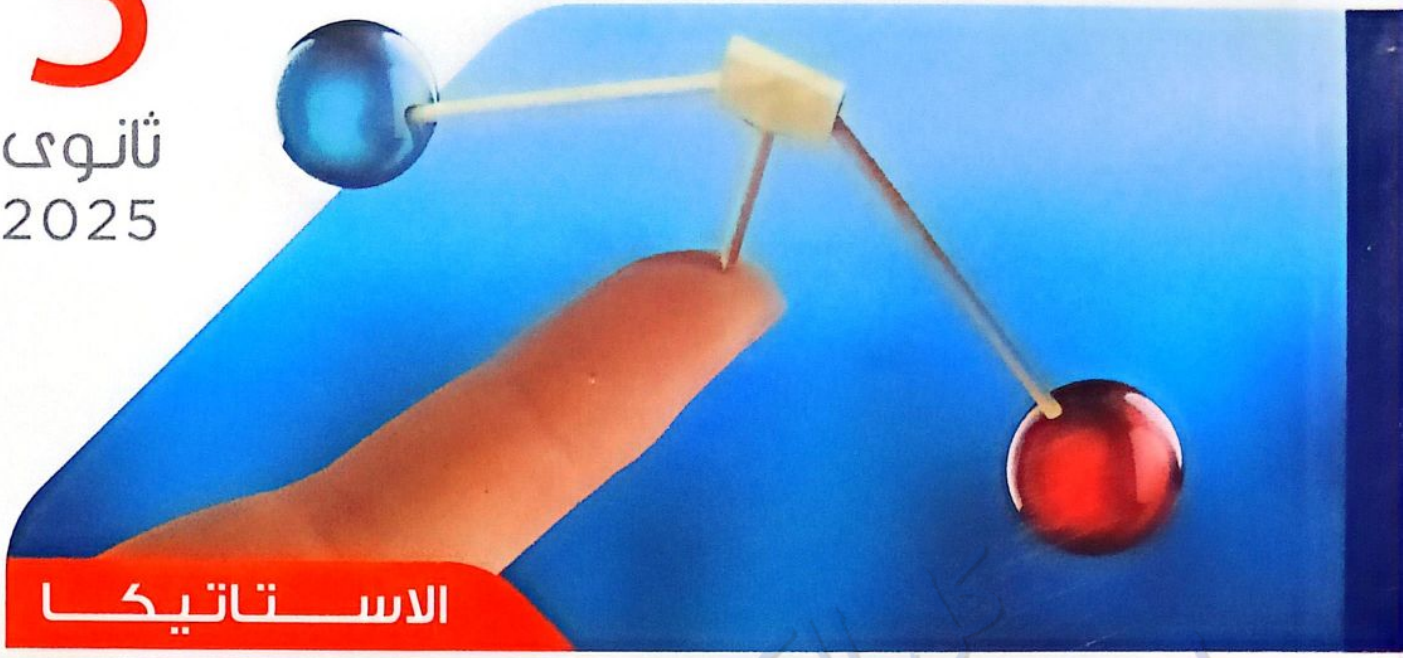
الرياضيات التطبيقية

3
ثانوى
2025



المعاصر

إعداد نخبة من خبراء التعليم

بنك الأسئلة

والامتحانات التدريبية

الجزء الخاص بالإجابات

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 C355C@

أولًا الاستاتيكا

أولًا مسائل على العزوم

١

١ د	٢ د	٣ د	٤ ب	٥ د
٦ أ	٧ ب	٨ جـ	٩ أ	١٠ جـ
١١ أ	١٢ جـ	١٣ جـ	١٤ د	١٥ أ
١٦ أ	١٧ جـ	١٨ أ	١٩ جـ	٢٠ ب
٢١ ب	٢٢ ب	٢٣ جـ	٢٤ ب	٢٥ ب
٢٦ ب	٢٧ ب	٢٨ جـ	٢٩ أ	٣٠ أ
٣١ ب	٣٢ جـ	٣٣ ب	٣٤ د	٣٥ د
٣٦ أ	٣٧ د	٣٨ جـ	٣٩ ب	٤٠ د
٤١ ب	٤٢ أ	٤٣ د	٤٤ ب	٤٥ جـ
٤٦ ب	٤٧ أ	٤٨ جـ	٤٩ أ	٥٠ ب
٥١ د	٥٢ جـ	٥٣ جـ	٥٤ جـ	٥٥ جـ
٥٦ أ	٥٧ ب	٥٨ جـ		

٢

١ جـ	٢ ب	٣ ب	٤ جـ	٥ جـ
٦ أ	٧ ب	٨ د	٩ أ	١٠ د
١١ أ	١٢ أ	١٣ ب	١٤ ب	١٥ د
١٦ جـ	١٧ د	١٨ د	١٩ أ	٢٠ د
٢١ ب	٢٢ ب	٢٣ أ	٢٤ د	٢٥ جـ
٢٦ جـ	٢٧ جـ	٢٨ د	٢٩ ب	٣٠ أ
٣١ ب	٣٢ أ	٣٣ أ	٣٤ جـ	٣٥ ب
٣٦ جـ	٣٧ أ	٣٨ ب	٣٩ أ	٤٠ د
٤١ ب	٤٢ ب	٤٣ د	٤٤ أ	

٣

١ ب	٢ أ	٣ د	٤ ب	٥ أ
٦ ب	٧ جـ	٨ أ	٩ د	١٠ ب
١١ ب	١٢ ب	١٣ أ	١٤ أ	١٥ أ
١٦ جـ	١٧ أ	١٨ ب		

ثانيًا مسائل على محصلة القوى المتوازية المستوية

١ ب	٢ جـ	٣ جـ	٤ ب	٥ د
٦ جـ	٧ ب	٨ د	٩ د	١٠ جـ
١١ ب	١٢ ب	١٣ أ	١٤ أ	١٥ ب
١٦ جـ	١٧ جـ	١٨ أ	١٩ د	٢٠ ب
٢١ ب	٢٢ د	٢٣ أ	٢٤ د	٢٥ جـ
٢٦ د	٢٧ ب	٢٨ جـ	٢٩ أ	٣٠ أ
٣١ د	٣٢ جـ	٣٣ د	٣٤ جـ	٣٥ أ
٣٦ ب	٣٧ أ	٣٨ جـ	٣٩ أ	٤٠ ب
٤١ أ	٤٢ جـ	٤٣ د	٤٤ ب	٤٥ د
٤٦ أ	٤٧ د	٤٨ أ	٤٩ ب	٥٠ ب
٥١ أ	٥٢ ب	٥٣ جـ	٥٤ ب	٥٥ جـ
٥٦ د	٥٧ جـ	٥٨ د	٥٩ جـ	٦٠ د
٦١ د	٦٢ جـ	٦٣ أ	٦٤ د	٦٥ جـ
٦٦ ب	٦٧ جـ	٦٨ أ	٦٩ أ	٧٠ جـ
٧١ جـ	٧٢ أ	٧٣ ب	٧٤ ب	٧٥ ب
٧٦ جـ	٧٧ د	٧٨ أ	٧٩ ب	٨٠ أ
٨١ ب				

ثالثًا مسائل على إتزان مجموعة من القوة المستوية

١

١ أ	٢ أ	٣ جـ	٤ أ	٥ أ
٦ أ	٧ د	٨ أ	٩ ب	١٠ ب
١١ د	١٢ جـ	١٣ ب	١٤ جـ	١٥ ب
١٦ جـ	١٧ أ	١٨ أ	١٩ ب	٢٠ جـ
٢١ ب	٢٢ ب	٢٣ جـ	٢٤ ب	٢٥ ب
٢٦ جـ	٢٧ د	٢٨ د	٢٩ ب	٣٠ د
٣١ ب	٣٢ جـ	٣٣ جـ	٣٤ جـ	٣٥ ب
٣٦ أ	٣٧ جـ	٣٨ أ	٣٩ د	٤٠ جـ
٤١ أ	٤٢ د	٤٣ أ	٤٤ د	٤٥ جـ
٤٦ جـ	٤٧ د			

إجابــات

بنك أسئلة الاختيار من متعدد

للحصول على كل الكتب والمذكرات
اضغط هنا
او ابحث في تليجرام @C355C

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

١ (أ) ٢ (جـ) ٣ (أ) ٤ (أ) ٥ (أ)
٦ (د) ٧ (د) ٨ (د) ٩ (أ) ١٠ (أ)
١١ (ب) ١٢ (د) ١٣ (ب) ١٤ (د) ١٥ (أ)
١٦ (د) ١٧ (جـ) ١٨ (أ) ١٩ (د) ٢٠ (د)
٢١ (جـ) ٢٢ (أ) ٢٣ (ب) ٢٤ (جـ) ٢٥ (أ)
٢٦ (ب) ٢٧ (د) ٢٨ (ب) ٢٩ (د) ٣٠ (ب)
٣١ (د) ٣٢ (جـ) ٣٣ (د) ٣٤ (ب) ٣٥ (أ)

رابعًا مسائل على الازدواج

١ (ب) ٢ (د) ٣ (د) ٤ (ب) ٥ (ب)
٦ (ب) ٧ (أ) ٨ (د) ٩ (جـ) ١٠ (أ)
١١ (أ) ١٢ (أ) ١٣ (جـ) ١٤ (د) ١٥ (د)
١٦ (أ) ١٧ (جـ) ١٨ (ب) ١٩ (أ) ٢٠ (جـ)
٢١ (أ) ٢٢ (أ) ٢٣ (د) ٢٤ (د) ٢٥ (جـ)
٢٦ (ب) ٢٧ (جـ) ٢٨ (ب) ٢٩ (ب) ٣٠ (ب)
٣١ (جـ) ٣٢ (جـ) ٣٣ (ب) ٣٤ (جـ) ٣٥ (ب)
٣٦ (د) ٣٧ (أ) ٣٨ (جـ) ٣٩ (جـ) ٤٠ (د)
٤١ (ب) ٤٢ (جـ) ٤٣ (ب) ٤٤ (جـ) ٤٥ (أ)
٤٦ (جـ) ٤٧ (أ) ٤٨ (ب) ٤٩ (ب) ٥٠ (د)
٥١ (ب) ٥٢ (جـ) ٥٣ (ب) ٥٤ (أ) ٥٥ (جـ)
٥٦ (د) ٥٧ (د) ٥٨ (ب) ٥٩ (ب) ٦٠ (د)
٦١ (د) ٦٢ (جـ) ٦٣ (أ) ٦٤ (جـ) ٦٥ (ب)
٦٦ (ب) ٦٧ (د) ٦٨ (جـ) ٦٩ (أ) ٧٠ (جـ)
٧١ (ب) ٧٢ (ب) ٧٣ (أ)
٧٤ أولًا : (ب) ثانيًا : (ب) ٧٥ (جـ) ٧٦ (د)
٧٧ (أ) ٧٨ (د) ٧٩ (ب) ٨٠ (ب) ٨١ (جـ)
٨٢ (د) ٨٣ (جـ) ٨٤ (أ) ٨٥ (أ) ٨٦ (د)
٨٧ (ب) ٨٨ (جـ) ٨٩ (أ) ٩٠ (د) ٩١ (أ)
٩٢ (أ) ٩٣ (د) ٩٤ (د) ٩٥ (جـ) ٩٦ (أ)
٩٧ (جـ) ٩٨ (أ) ٩٩ (د) ١٠٠ (أ) ١٠١ (ب)
١٠٢ (جـ) ١٠٣ (ب) ١٠٤ (ب) ١٠٥ (ب) ١٠٦ (ب)
١٠٧ (أ) ١٠٨ (د) ١٠٩ (جـ) ١١٠ (د) ١١١ (جـ)
١١٢ (جـ) ١١٣ (أ) ١١٤ (د) ١١٥ (جـ) ١١٦ (ب)
١١٧ (جـ) ١١٨ (ب) ١١٩ (د) ١٢٠ (د) ١٢١ (ب)

ثانيًا | الديناميكا

أولا مسائل على تفاضل الدوال المتجهة

١ أولًا : (د) ثانيًا : (ب) ثالثًا : (جـ) ٢ (د)
٣ أولًا : (ب) ثانيًا : (ب) ٤ (أ) ٥ (د)
٦ (أ) ٧ (أ) ٨ (ب) ٩ (أ) ١٠ (أ)
١١ (أ) ١٢ (جـ) ١٣ (أ) ١٤ (د) ١٥ (جـ)
١٦ (ب) ١٧ (د) ١٨ (د) ١٩ (جـ)
٢٠ أولًا : (ب) ثانيًا : (د) ٢١ (أ) ٢٢ (جـ)
٢٣ (جـ) ٢٤ (جـ) ٢٥ (د) ٢٦ (ب) ٢٧ (جـ)
٢٨ (د) ٢٩ (أ) ٣٠ (أ) ٣١ (ب) ٣٢ (جـ)
٣٣ أولًا : (جـ) ثانيًا : (جـ) ثالثًا : (أ) ٣٤ (جـ)
٣٥ (أ) ٣٦ (جـ) ٣٧ (جـ) ٣٨ (ب) ٣٩ (جـ)
٤٠ (ب) ٤١ (جـ) ٤٢ (أ) ٤٣ (أ) ٤٤ (جـ)
٤٥ (جـ) ٤٦ (ب) ٤٧ (ب) ٤٨ (ب) ٤٩ (جـ)
٥٠ (أ) ٥١ (ب) ٥٢ (د) ٥٣ (جـ) ٥٤ (أ)
٥٥ (أ) ٥٦ (جـ) ٥٧ (أ) ٥٨ (د) ٥٩ (جـ)
٦٠ (أ) ٦١ (د) ٦٢ (د) ٦٣ (أ) ٦٤ (ب)
٦٥ (د) ٦٦ (ب) ٦٧ أولًا : (ب) ثانيًا : (جـ)
٦٨ (جـ) ٦٩ (ب) ٧٠ (أ) ٧١ (جـ)
٧٢ أولًا : (د) ثانيًا : (د) ثالثًا : (ب)
٧٣ أولًا : (ب) ثانيًا : (جـ) ثالثًا : (د) رابعًا : (جـ)
خامسًا : (ب) سادسًا : (أ) سابعًا : (د)
٧٤ (د) ٧٥ (د) ٧٦ (جـ) ٧٧ (جـ) ٧٨ (جـ)
٧٩ (د) ٨٠ (ب) ٨١ (د) ٨٢ (د) ٨٣ (جـ)
٨٤ (أ) ٨٥ (جـ) ٨٦ (د) ٨٧ (ب) ٨٨ (د)
٨٩ (جـ) ٩٠ (ب) ٩١ (د) ٩٢ (أ) ٩٣ (ب)
٩٤ (ب) ٩٥ (جـ) ٩٦ (د)

ثانيا مسائل على تكامل الدوال المتجهة

١ (ب) ٢ (جـ) ٣ (د) ٤ (ب) ٥ (جـ)
٦ (ب) ٧ أولًا : (جـ) ثانيًا : (أ)
ثالثًا : (د) رابعًا : (جـ)
٨ (جـ) ٩ (د) ١٠ (ب) ١١ (جـ) ١٢ (ب)
١٣ (جـ) ١٤ (د) ١٥ (أ) ١٦ (ب) ١٧ (د)
١٨ (د) ١٩ (ب) ٢٠ (د) ٢١ (ب) ٢٢ (ب)
٢٣ أولًا : (ب) ثانيًا : (ب) ثالثًا : (جـ) ٢٤ (د)
٢٥ (ب) ٢٦ (جـ) ٢٧ (أ) ٢٨ (أ) ٢٩ (أ)

٣٠ (أ) ٣١ (د) ٣٢ (أ) ٣٣ (د) ٣٤ (أ)
٣٥ (ب) ٣٦ (أ) ٣٧ (جـ)
٣٨ أولًا : (أ) ثانيًا : (د) ثالثًا : (ب) رابعًا : (أ)
خامسًا : (د) سادسًا : (جـ) سابعًا : (د) ثامنًا : (د)
٣٩ (جـ) ٤٠ (د) ٤١ (ب) ٤٢ (جـ) ٤٣ (جـ)
٤٤ (ب) ٤٥ (د) ٤٦ (جـ) ٤٧ (جـ) ٤٨ (أ)
٤٩ (جـ) ٥٠ (د)

ثالثا مسائل على حركة الأجسام ذات الكتلة أو العجلة المتغيرة

مسائل على كمية الحركة

١ (أ) ٢ (د) ٣ (جـ) ٤ (ب) ٥ (أ)
٦ أولًا : (ب) ثانيًا : (د) ٧ (ب) ٨ (ب)
٩ (ب) ١٠ (د) ١١ (أ) ١٢ (جـ) ١٣ (أ)
١٤ (جـ) ١٥ (أ) ١٦ (جـ)

مسائل على قانون نيوتن الأول

١ (أ) ٢ (ب) ٣ (أ)
٤ (جـ) ٥ (د) ٦ (ب)

مسائل على قانون نيوتن الثانى

١ (جـ) ٢ (ب) ٣ (ب) ٤ (د) ٥ (ب)
٦ (ب) ٧ (جـ) ٨ (أ) ٩ (ب) ١٠ (جـ)
١١ (د) ١٢ (جـ) ١٣ (د) ١٤ (د) ١٥ (ب)
١٦ (جـ) ١٧ (ب) ١٨ (جـ) ١٩ (ب) ٢٠ (أ)
٢١ (ب) ٢٢ أولًا : (ب) ثانيًا : (جـ) ٢٣ (جـ)
٢٤ (جـ) ٢٥ (جـ) ٢٦ (ب) ٢٧ (ب) ٢٨ (أ)

رابعًا مسائل على المصاعد

١ (د) ٢ (جـ) ٣ (جـ) ٤ (جـ) ٥ (ب)
٦ (جـ) ٧ (د) ٨ (أ) ٩ (ب) ١٠ (د)
١١ (د) ١٢ (جـ) ١٣ (د) ١٤ (أ) ١٥ (جـ)
١٦ (ب) ١٧ (د) ١٨ (د) ١٩ (جـ) ٢٠ (ب)
٢١ (ب) ٢٢ (ب) ٢٣ (د) ٢٤ (جـ) ٢٥ (أ)
٢٦ (جـ) ٢٧ (جـ) ٢٨ (جـ) ٢٩ (د) ٣٠ (جـ)
٣١ (د) ٣٢ (ب) ٣٣ (د) ٣٤ (د) ٣٥ (جـ)
٣٦ (ب) ٣٧ (د) ٣٨ (جـ) ٣٩ (ب) ٤٠ (ب)
٤١ (أ) ٤٢ (ب) ٤٣ (ب) ٤٤ (أ) ٤٥ (ب)
٤٦ (د)

خامسًا مسائل على البكرات

١

١ (جـ) ٢ (د) ٣ أولًا : (أ) ثانيًا : (جـ) ثالثًا : (ب)
٤ أولًا : (جـ) ثانيًا : (د) ثالثًا : (أ) رابعًا : (ب)
٥ (ب) ٦ (ب) ٧ (ب) ٨ (جـ)
٩ أولًا : (أ) ثانيًا : (جـ) ثالثًا : (د) رابعًا : (ب)
١٠ أولًا : (جـ) ثانيًا : (د) ثالثًا : (ب) رابعًا : (جـ)
خامسًا : (أ) سادسًا : (أ)
١١ (أ) ١٢ (جـ) ١٣ (ب) ١٤ (أ) ١٥ (د)
١٦ (د) ١٧ (أ) ١٨ (ب) ١٩ (ب) ٢٠ (أ)
٢١ (جـ) ٢٢ (جـ) ٢٣ (ب)
٢٤ أولًا : (جـ) ثانيًا : (أ) ثالثًا : (جـ) ٢٥ (أ) ٢٦ (جـ)

٢

١ (جـ) ٢ (ب) ٣ (أ) ٤ (جـ) ٥ (د)
٦ (جـ) ٧ (ب) ٨ (جـ) ٩ (ب) ١٠ (د)
١١ (جـ) ١٢ (جـ) ١٣ (ب) ١٤ (ب) ١٥ (جـ)
١٦ (ب)

سادسًا مسائل على الدفع

١ (جـ) ٢ (جـ) ٣ (د) ٤ (ب) ٥ (جـ)
٦ (جـ) ٧ (أ) ٨ (أ) ٩ (جـ) ١٠ (جـ)
١١ (جـ) ١٢ (د) ١٣ (د) ١٤ (أ) ١٥ (د)
١٦ (ب) ١٧ (ب) ١٨ (أ) ١٩ (جـ) ٢٠ (جـ)
٢١ (د) ٢٢ (جـ) ٢٣ (ب) ٢٤ (د) ٢٥ (أ)
٢٦ (جـ) ٢٧ (ب) ٢٨ (جـ) ٢٩ (ب) ٣٠ (ب)
٣١ (جـ) ٣٢ (جـ) ٣٣ (جـ) ٣٤ (ب) ٣٥ (ب)
٣٦ (أ) ٣٧ (د) ٣٨ (د) ٣٩ (جـ) ٤٠ (د)
٤١ (ب) ٤٢ (ب) ٤٣ (جـ) ٤٤ (ب) ٤٥ (جـ)
٤٦ (ب) ٤٧ (د) ٤٨ (أ) ٤٩ (د) ٥٠ (ب)
٥١ (جـ) ٥٢ (ب) ٥٣ (ب) ٥٤ (جـ) ٥٥ (أ)
٥٦ (أ) ٥٧ (د) ٥٨ (ب) ٥٩ (ب) ٦٠ (جـ)
٦١ (جـ) ٦٢ (جـ) ٦٣ (د) ٦٤ (د) ٦٥ (أ)

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

إجابات

بنك الأسئلة المقالية

للحصول على كل الكتب والمذكرات
اضغط هنا
او ابحث في تليجرام @C355C

سابعًا مسائل على الشغل

١ أولًا : (جـ) ثانيًا : (أ) ٢ (جـ) ٣ (ب)
٤ (أ) ٥ (جـ) ٦ (جـ) ٧ (ب) ٨ (أ)
٩ (أ) ١٠ (جـ) ١١ (أ) ١٢ (جـ) ١٣ (ب)
١٤ (د) ١٥ (د) ١٦ (د) ١٧ (أ) ١٨ (د)
١٩ (ب) ٢٠ (د) ٢١ (د) ٢٢ (أ) ٢٣ (ب)
٢٤ (جـ) ٢٥ أولًا : (جـ) ثانيًا : (ب) ثالثًا : (أ)
٢٦ (أ) ٢٧ (د) ٢٨ (أ) ٢٩ (ب) ٣٠ (ب)
٣١ (د) ٣٢ (ب) ٣٣ (ب) ٣٤ (ب) ٣٥ (د)
٣٦ (جـ) ٣٧ (أ) ٣٨ (د) ٣٩ (جـ) ٤٠ (ب)
٤١ (ب) ٤٢ (د) ٤٣ (ب) ٤٤ (جـ) ٤٥ (ب)
٤٦ (جـ) ٤٧ (ب) ٤٨ (د) ٤٩ (أ) ٥٠ (أ)
٥١ (ب) ٥٢ (جـ) ٥٣ (ب) ٥٤ (د) ٥٥ (أ)
٥٦ (ب) ٥٧ (د) ٥٨ (ب) ٥٩ (ب) ٦٠ (جـ)
٦١ (جـ) ٦٢ (جـ) ٦٣ (أ) ٦٤ (ب) ٦٥ (أ)
٦٦ (جـ) ٦٧ (جـ) ٦٨ (جـ) ٦٩ (جـ) ٧٠ (جـ)
٧١ (أ) ٧٢ (أ) ٧٣ (جـ)

ثامنًا مسائل على طاقة الحركة

١ (د) ٢ (أ) ٣ (جـ) ٤ (ب) ٥ (أ)
٦ (ب) ٧ (جـ) ٨ (أ) ٩ (أ) ١٠ (ب)
١١ أولًا : (أ) ثانيًا : (جـ) ثالثًا : (د)
١٢ أولًا : (جـ) ثانيًا : (ب) ١٣ (ب) ١٤ (جـ)
١٥ (جـ) ١٦ (أ) ١٧ (ب) ١٨ (ب) ١٩ (جـ)
٢٠ (د) ٢١ (أ) ٢٢ (أ) ٢٣ (جـ) ٢٤ (ب)
٢٥ (أ) ٢٦ (د) ٢٧ (جـ) ٢٨ (د) ٢٩ (أ)
٣٠ (جـ) ٣١ (جـ) ٣٢ (جـ) ٣٣ (جـ) ٣٤ (أ)
٣٥ (أ) ٣٦ (جـ) ٣٧ (د) ٣٨ (أ) ٣٩ (أ)
٤٠ (ب) ٤١ (ب) ٤٢ (أ) ٤٣ (د) ٤٤ (د)
٤٥ (د) ٤٦ (جـ) ٤٧ (د)

تاسعًا مسائل على مبدأ الشغل والطاقة

١ (جـ) ٢ (أ) ٣ (جـ) ٤ (د) ٥ (ب)
٦ (د) ٧ (ب) ٨ (د) ٩ (د) ١٠ (أ)
١١ (ب) ١٢ (أ) ١٣ (ب) ١٤ (جـ) ١٥ (جـ)
١٦ (أ) ١٧ (جـ) ١٨ (د) ١٩ (جـ)
٢٠ أولًا : (جـ) ثانيًا : (أ) ٢١ (جـ) ٢٢ (أ)
٢٣ (ب) ٢٤ (أ) ٢٥ (جـ) ٢٦ (أ) ٢٧ (ب)
٢٨ (د) ٢٩ (ب) ٣٠ (جـ) ٣١ (ب) ٣٢ (د)
٣٣ (د) ٣٤ (جـ) ٣٥ (د) ٣٦ (أ) ٣٧ (د)
٣٨ (أ)

عاشرًا مسائل على طاقة الوضع

١ (د) ٢ (ب) ٣ (د) ٤ (د) ٥ (أ)
٦ (جـ) ٧ (د) ٨ (ب) ٩ (جـ) ١٠ (أ)
١١ (أ) ١٢ (أ) ١٣ (د) ١٤ (ب) ١٥ (أ)
١٦ (جـ) ١٧ (أ) ١٨ (ب) ١٩ (أ) ٢٠ (جـ)
٢١ (أ) ٢٢ (أ) ٢٣ (ب)
٢٤ أولًا : (ب) ثانيًا : (جـ) ٢٥ (جـ) ٢٦ (أ)
٢٧ (ب) ٢٨ (أ) ٢٩ (أ) ٣٠ (جـ) ٣١ (د)
٣٢ (أ) ٣٣ (د) ٣٤ (د) ٣٥ (أ) ٣٦ (جـ)
٣٧ (جـ) ٣٨ (ب) ٣٩ (جـ) ٤٠ (د) ٤١ (أ)
٤٢ (أ) ٤٣ (جـ) ٤٤ (جـ) ٤٥ (أ)

حادي عشر مسائل على القدرة

١ (ب) ٢ (جـ) ٣ (أ) ٤ (د) ٥ (ب)
٦ (أ) ٧ (د) ٨ (ب) ٩ (أ) ١٠ (جـ)
١١ (د) ١٢ (أ) ١٣ (أ) ١٤ (أ) ١٥ (أ)
١٦ (جـ) ١٧ (جـ) ١٨ (ب) ١٩ (أ) ٢٠ (د)
٢١ (د) ٢٢ (جـ) ٢٣ (د) ٢٤ (ب) ٢٥ (جـ)
٢٦ (ب) ٢٧ (جـ) ٢٨ (ب) ٢٩ (جـ) ٣٠ (أ)
٣١ (ب) ٣٢ (د) ٣٣ (ب) ٣٤ (ب) ٣٥ (أ)
٣٦ (ب) ٣٧ (ب) ٣٨ (د) ٣٩ (أ) ٤٠ (ب)
٤١ (ب) ٤٢ أولًا : (ب) ثانيًا : (د) ٤٣ (جـ)
٤٤ (د) ٤٥ (د) ٤٦ (جـ)
٤٧ أولًا : (د) ثانيًا : (جـ) ثالثًا : (جـ)
٤٨ (أ) ٤٩ (جـ) ٥٠ (د) ٥١ (أ) ٥٢ (ب)
٥٣ (ب) ٥٤ (جـ)

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

أولًا | الاستاتيكا

أولا مسائل على العزوم

١

(١) ح_ب = ب أ × ق = (−١ ، ٢) × (٤ ، −٣) = −٥ ع

، ل = |ح_ب| / |ق| = |−٥| / √(١٦ + ٩) = ١ وحدة طول.

(٢) ح_ب = ب أ × ق = (−٣ ، ٤) × (٢ ، −٤) = ٠

∴ خط عمل ق يمر بالنقطة ب

، ∵ ح_جـ = جـ أ × ق = (−٢ ، −١) × (٣ ، −٤) = ١١ ع

∴ طول العمود = |ح_جـ| / |ق| = ١١ / √((٣)² + (−٤)²)

= ١١/٥ وحدة طول

(٣) ح_ب = ب أ × ق = (−٤ ، ٠) × (٣ ، −٣) = ١٢ ع

، ح_هـ = هـ أ × ق = (٢ ، ٢) × (٣ ، −٣) = −١٢ ع

∵ ح_ب = −ح_هـ

∴ خط عمل ق ينصف ب هـ

(٤) ∵ ح_ب = ب أ × ق = (−٢ ، ٤) × (م ، −٥)

= (−٢ × −٥ − ٤ × م) ع

∴ −٢ ع = (١٠ − ٤ م) ع

∴ −٢ = ١٠ − ٤ م ∴ م = ٣

، ل = |ح_ب| / |ق| = ٢ / √((٣)² + (−٥)²) = √٣٤/١٧ وحدة طول

(٥) ∵ ح_و = و أ × ق = ٩ ع

∴ (−٣ س) × (ل س + م ص) = ٩ ع

∴ −٣ م ع = ٩ ع ∴ م = −٣

، ∵ ح_ب = ب و × ق = ١٢ ع

∴ (−٣ ص) × (ل س + م ص) = ١٢ ع

∴ ٣ ل ع = ١٢ ع ∴ ل = ٤

∴ ق = ٤ س − ٣ ص

∴ طول العمود الساقط من ب على خط عمل ق

= |ح_ب| / |ق| = ١٢ / √(١٦ + ٩) = ٢٫٤ وحدة طول

(٦) ح = ق١ + ق٢ = ٦ س + ٨ ص

، ∵ ح_ب = ب أ × ح = (−٤ ، ٣) × (٦ ، ٨) = −٥٠ ع

∴ طول العمود = |ح_ب| / |ح| = ٥٠/١٠ = ٥ وحدة طولية

(٧) ح = ق١ + ق٢ + ق٣ = ٤ س + ٢ ص

، ح_جـ = ب أ × ح

= −س × (٤ س + ٢ ص) = −٢ ع

، ح_ب = جـ أ × ح = (−س − ٢ ص)

× (٤ س + ٢ ص) = −٢ ع

∵ ح_ب = ح_جـ ∴ ح // ب جـ

(٨) ∵ ح = (٢ + ل) س + ١٢ ص

∴ ح_ب = ب أ × ح

∴ ٣٦ ع = (٣ س + ٢ ص) × [(٢ + ل) س + ١٢ ص]

∴ ٣٦ ع = (٣٦ − (٤ + ٢ ل)) ع

∴ ٣٦ = ٣٢ − ٢ ل ∴ ل = −٢.

∴ طول العمود الساقط من ب على خط عمل المحصلة ح

= |ح_ب| / |ح| = ٣٦ / √(٢٥٦ + ١٤٤) = ٢ وحدة طول.

(٩) ح = ٤ س + ٢ ص

ويفرض أن خط عمل المحصلة يقطع محور الصادات فى النقطة ب (٠ ، ك)

∴ و ب × ح = −٨ ع

∴ ك ص × (٤ س + ٢ ص) = −٨ ع

∴ (٠ − ٤ ك) ع = −٨ ع ∴ −٤ ك = −٨

∴ ك = ٢

∴ خط عمل المحصلة يقطع محور الصادات فى النقطة ب (٠ ، ٢)

(١٠) ح_و = و أ × ق١ + و ب × ق٢ + و جـ × ق٣

∴ (٥ ، ١) × (١ ، ٢) + (٠ ، ٣) × (م ، −٤)

∴ (٢ × ١ − ٥ × ١) ع + (٠ × −٤ − ٣ × م) ع = و

∴ ٩ − ٣ م = ٠ ∴ م = ٣

، ح_ب (عزم ق٢ حول و) = و ب × ق٢ = (٠ × −٤ − ٣ × ٣) ع

= −٩ ع

∴ طول العمود من و إلى ق٢ = |ح_ب| / |ق٢| = ٩ / √((٣)² + (−٤)²)

= ٩/٥ وحدة طول

(١١) نقطة تلاقى متوسطات المثلث م

= ((٢ + (−١) + ٥)/٣ ، (١ + ٣ + (−٧))/٣) = (٢ ، −١)

∴ ح_م = م أ × ق١ + م ب × ق٢ + م جـ × ق٣

= (٠ ، ٢) × (٢ ، ٣) + (−٣ ، ٤) × (٤ ، −٥)

+ (٣ ، −٦) × (−١ ، ٢)

= −٤ ع + (−ع) + ٠ = −٥ ع

(١٢) ∵ ح_و = −٩ ع

∴ و أ × ق١ + و ب × ق٢ + و جـ × ق٣ = −٩ ع

∴ (١ ، ٢) × (ل ، م) + (٠ ، ٤) × (١ ، −٣)

+ (٢ ، ٤) × (−٢ ، ١) = −٩ ع

∴ (م − ٢ ل) ع + (٠ − ٤) ع + (٢ + ٨) ع = −٩ ع

∴ م − ٢ ل = −١٥ (١)

∵ ح_جـ = −٤ ع

∵ جـ أ × ق١ + جـ ب × ق٢ + جـ و × ق٣ = −٤ ع

∴ (٢ ، −١) × (ل ، م) + (٢ ، ١) × (١ ، −٣)

+ (٤ ، ١) × (−٢ ، ١) = −٤ ع

∴ (٢ م + ل) ع + (−٦ − ١) ع + (٤ + ٢) ع = −٤ ع

∴ ٢ م + ل = −٣ (٢)

من (١) ، (٢) ينتج أن : ∴ ل = ٦ ، م = −٣

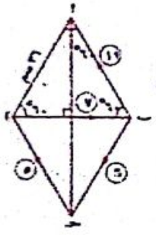
٢

(١) ح_م = ٧ × ٣٦ جا ٦٠° + ٥ × ٣٦ جا ٦٠°

− ٦ × ٣٦ جا ٦٠°

= ٦ × ٣٦ × √٣/٢

= ١٠٨√٣ نيوتن.سم



(٢) ∵ ب د = √((٦)² + (٨)²)

= ١٠ سم

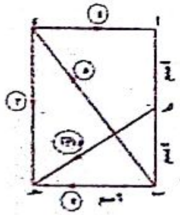
، جـ هـ = √((٦)² + (٤)²)

= ٢√١٣ سم

∴ ح_جـ = ٣ × ٦ − ٤ × ٨ + ٥ √١٣

× (٦ × ٤)/(٢√١٣) = ٤٦ نيوتن.سم

، ح_جـ = −٤ × ٨ + ٥ × (٨ × ٦)/١٠ = −٨ نيوتن.سم

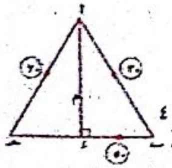


(٣) ∵ أ د = ١٢ سم

∴ م د = ١٢/٣ = ٤ سم

∴ ح_م = −٢٠ × ٤ − ٥٠ × ٤ + ٧٠ × ٤

∴ ح_م = −٤٠ داين.سم



(٤) ∵ (أ جـ)² = (٥√٣)² + (٥)² = ١٠٠

∴ أ جـ = ١٠ سم

، ب د = ٥ سم

ابحث في تليجرام @C355C
Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

∴ ل = ٣٠°

∵ س = ١٠√٣ + ١٠٠ جا ٣٠°

= ١٥√٣

، ص = ١٠ جا ٣٠° + ١٠ = ١٥

∴ ح = $\sqrt{(١٥\sqrt{٣})^{٢} + (١٥)^{٢}}$ = ٣٠ نيوتن

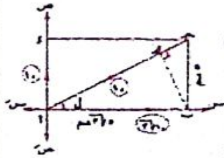
، ∵ ظا ى = $\frac{ص}{س} = \frac{١}{\sqrt{٣}}$ ∴ ى = ٣٠°

أي أن: ح تعمل في اتجاه $\overrightarrow{أحـ}$

، ح_حـ = - ١٠ × ب هـ - ١٠ × ٥√٣

= - ١٠ × $\frac{٥ \times ٥\sqrt{٣}}{١٠}$ - ١٠ × ٥√٣

= - ٧٥√٣ نيوتن.سم



٥

نفرض أن طول ضلع المربع = ل سم

∵ ح_م = صفر

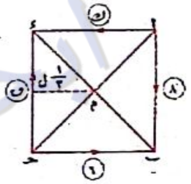
∴ ٦ × ل = ق × ل

∴ ق = ٦ نيوتن

∵ ح_م = ٠

∴ ٦ × $\frac{١}{٢}$ ل + ٨ × $\frac{١}{٢}$ ل = ٦ × $\frac{١}{٢}$ ل + ك × $\frac{١}{٢}$ ل

∴ ك = ٨ نيوتن



٦

∵ خط عمل المحصلة هو $\overleftrightarrow{س ص}$

∴ ح_س = صفر

∴ - ق × ٥ + ك × ١٠

- ١٨ × ٥ = ٠

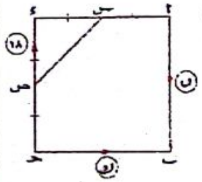
∴ ٢ ك - ق = ١٨ (١)

، ح_ص = صفر ∴ - ق × ١٠ + ك × ٥ = صفر

∴ ق = ٢ ك (٢)

بالتعويض من (٢) في (١):

∴ ق = ٦ ث.جم ، ك = ١٢ ث.جم



٧

∵ ح_م = صفر

∴ - ١٢ × ٨ + ق × أ م = ٠

ولكن أ م = ٦ جا (د م أ) = ٦ جا ...

∴ - ٩٦ + ق × ٦ × $\frac{٨}{١٠}$ = ٠

∴ ٩٦ = ٤.٨ ق

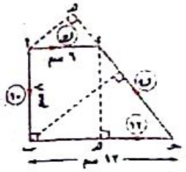
∴ ق = ٢٠ نيوتن

، ∵ ح_ب = صفر

∴ - ك × ٨ + ق × ب حـ × جا حـ = صفر

∴ - ٨ ك + ٢٠ × ١٢ × $\frac{٨}{١٠}$ = صفر

∴ ٨ ك = ١٩٢ ∴ ك = ٢٤ نيوتن



٨

نفرض أن

أب = أحـ = ل سم

∴ ب حـ = ل√٣ سم

، ح_ب = -٤ × ل√٣ جا ٣٠° = -٢√٣ ل

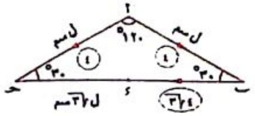
، ح_حـ = -٤ × ل جا ٦٠° = -٢√٣ ل

، ح_أ = ٤ × ل جا ٦٠° = ٢√٣ ل ∴ ح_ب = ح_حـ

∴ خط عمل المحصلة // $\overleftrightarrow{أحـ}$

، ∵ ح_أ = - ح_حـ

∴ خط عمل المحصلة يمر بمنتصف $\overline{ب حـ}$



٩

نفرض أن حـ ى = س سم

∴ ب ى = (٦ - س) سم

، ∵ ح_ى = صفر

∴ ٦ × (٦ - س) - ٤ × $\frac{١}{٢}$ س = ٠

∴ ٣٦ - ٦ س - ٢ س = ٠ ∴ ٨ س = ٣٦

∴ س = ٤.٥ سم ∴ حـ ى = ٤.٥ سم

١٠

∵ ح_ب = ح_د = ٣٦

فإن خط عمل المحصلة يوازي $\overleftrightarrow{ب د}$

، ∵ ح_ب = - ح_أ = ٣٦

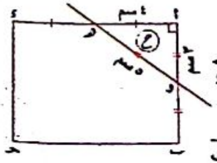
فإن خط عمل المحصلة ينصف $\overline{أب}$

ح_أ = - ح × $\frac{٤ \times ٣}{٥}$ = -٣٦

∴ ح = ٣٦ × $\frac{٥}{٤ \times ٣}$ = ١٥ نيوتن

وخط عملها يوازي $\overleftrightarrow{ب د}$ ويمر بمنتصف $\overline{أب}$

ويعمل في اتجاه $\overrightarrow{و هـ}$



١١

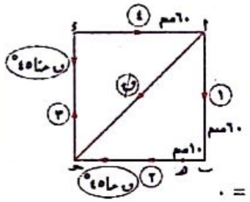
∵ خط عمل المحصلة يمر بالنقطة هـ

∴ ح_هـ = ٠

∴ -٤ × ٦٠ - ١ × ١٠

-٣ × ٥٠ + ق × $\frac{١}{\sqrt{٢}}$ × ٥٠ = ٠

∴ ٢٥√٢ ق = ٤٠٠ ∴ ق = ٨√٢ نيوتن



١٢

ح = $\sqrt{(٣)^{٢} + (٤)^{٢}}$

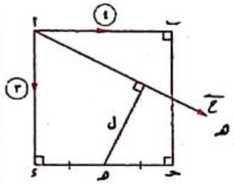
∴ ح = ٥ ث.كجم

، ∵ مجموع عزوم القوى حول هـ

= عزم المحصلة حول هـ

∴ -٤ × ٢ + ٣ × ١ = -٥ × ل

∴ -٥ = -٥ × ل ∴ ل = ١ متر



١٣

من هندسة الشكل:

ب ى = $\sqrt{(٩)^{٢} + (١٢)^{٢}}$ = ١٥ سم

ى حـ = $\sqrt{(٢٥)^{٢} - (١٥)^{٢}}$ = ٢٠ سم

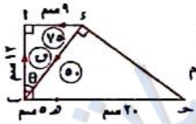
∵ ح_حـ = صفر

∴ ٥٠ × ٢٠ + ٧٥ × ١٢ - ق × ٢٥ = ٠

∴ ق = ٧٦ نيوتن

، ح_هـ = ٥٠ جتا θ × ٥ - ٧٦ × ٥ + ٧٥ × ١٢

= ٥٠ × $\frac{١٢}{١٥}$ × ٥ + ... = ٧٢٠ نيوتن.سم



١٤

من هندسة الشكل نجد أن:

ص ل = ١٠√٢ سم

، س هـ = س ن = ٥√٢ سم

، ل م = ١٠ سم

، ∵ خط عمل المحصلة // $\overleftrightarrow{ص ل}$ ∴ ح_ص = ح_ل

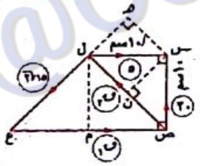
∴ ١٥√٢ × ١٠√٢ - ٥ × ١٠ = ق_١ × ١٠ + ٢٠ × ١٠

∴ ق_١ = ٥ نيوتن

، ∵ خط عمل المحصلة يمر بـ ى س ∴ ح_س = صفر

∴ ١٥√٢ × ٥√٢ + ٥ × ١٠ - ق_٢ × ٥√٢ = صفر

∴ ق_٢ × ٥√٢ = ٢٠٠ ∴ ق_٢ = ٢٠√٢ نيوتن



٣

١

ح_حـ = ١٠٠ × ٢٠ - ٨٠√٢ × ٢٥ جا ٤٥° = ٠

∴ المحصلة تمر بالنقطة حـ

، ح_أ = -٨٠√٢ × ٤٥ جا ٤٥° = -٣٦٠٠

∴ معيار عزم المحصلة حول أ = ٣٦٠٠ نيوتن.سم

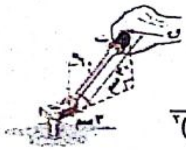
٢

∵ طول العمود = $\frac{\|ح\|}{\|ق\|}$

، ∵ طول العمود = $\sqrt{(٢ + ٣٠ جتا ٦٠°)^{٢} + (٣٠ جا ٦٠°)^{٢}}$

≃ ٣٢.٦٣

∴ ‖ق‖ = $\frac{٦٢٠}{٣٢.٦٣}$ ≃ ١٩ نيوتن



٣

ح_أ = - ١٥٠ × ٦٠ - ٢٥٠ × $\frac{٤}{٥}$ × ١١٠ - ٢٠٠ جا ٣٠°

× ١٥٠ + ٢٠٠ جا ٣٠° × ٢ ≃ -٥٦٧٨٠,٨ نيوتن.سم

، ح_ب = ٢٠٠ جا ٣٠° × ٢ + ٢٥٠ × $\frac{٤}{٥}$ × ٤٠ + ١٥٠ × ٩٠

= ٢١٧٠٠ نيوتن.سم

ثانياً مسائل على محصلة القوى المتوازية

١

ح = ٨٠ - ٣٠ = ٥٠ داين

وتعمل في اتجاه القوة ٨٠ داين

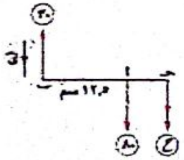
، ٨٠ × أحـ = ٣٠ (١٢.٥ + أحـ)

∴ ٨ أحـ = ٣٧.٥ + ٣ أحـ

∴ ٥ أحـ = ٣٧.٥ ∴ أحـ = ٧.٥ سم

∴ نقطة تأثير المحصلة حـ ∈ $\overrightarrow{ب أ}$ ، حـ ∉ $\overline{أب}$

، أحـ = ٧.٥ سم



٢

ق_١ - ق_٢ = ٩٠

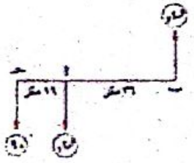
∴ ق_١ = ٩٠ + ق_٢

ق_١ × ١٦ = ق_٢ × ٥٢

٤ ق_١ = ١٣ ق_٢

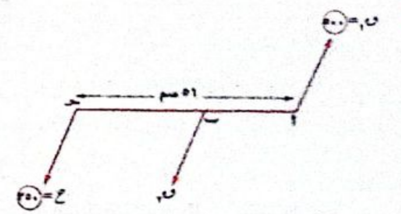
٤ (٩٠ + ق_٢) = ١٣ ق_٢

∴ ق_٢ = ٤٠ ث.جم ∴ ق_١ = ١٣٠ ث.جم



ابحث في تليجرام @C355C
Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

٣



∵ ق₁ ، المحصلة في اتجاهين متضادين

∴ ق₁ > ق₂ ∴ ق₁ − ق₂ = ح

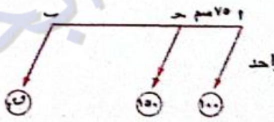
∴ ق₁ − ٥٠٠ = ٣٥٠ ∴ ق₁ = ٨٥٠ نيوتن.

، ∵ ق₁ × أ حـ = ق₂ × ب حـ

∴ ٥٠٠ × ٥١ = ٨٥٠ × ب حـ

∴ ب حـ = ٣٠ سم ∴ أ ب = ٢١ سم

٤



∵ ح > ق₁

∴ ق₁ ، ق₂ في اتجاه واحد

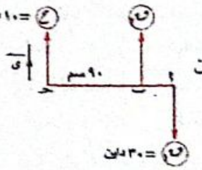
∴ ح = ق₁ + ق₂

∴ ١٥٠ = ١٠٠ + ق₂

∴ ق₂ = ٥٠ نيوتن ، ١٠٠ × ٧٥ = ٥٠ × ب حـ

∴ ب حـ = ١٥٠ سم

٥



∵ ح < القوى الصغرى

∴ القوتان في اتجاهين متضادين

∴ ١٠ = ق₂ − ٣٠

∴ ق₂ = ٤٠ داين

، ٣٠ (أ ب + ٩٠) = ٤٠ × ٩٠

∴ ٣٠ أ ب + ٢٧٠٠ = ٣٦٠٠ ∴ أ ب = ٣٠ سم

أي أن : طول القضيب = ٣٠ سم

٦

∵ ح = ق₁ + ق₂ = ٣ س − ص

، نفرض أن خط عمل المحصلة يقطع محور الصادات عند النقطة حـ (٠ ، ص)

∴ (٠ ، ٦) × (٩ ، −٣) + (٠ ، ٨) × (−٦ ، ٢)

= (٠ ، ص) × (٣ ، −١)

∴ −٥٤ ع + ٤٨ ع = −٣ ص ع

∴ −٣ ص = −٦ ∴ ص = ٢

∴ خط عمل المحصلة يقطع محور الصادات في النقطة (٠ ، ٢)

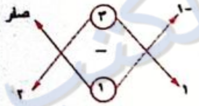
٧

ح = ق₁ + ق₂ = ٣ س − ص + (−٩ س) + ٣ ص

= −٦ س + ٢ ص

، ∵ ق₂ = −٣ ق₁

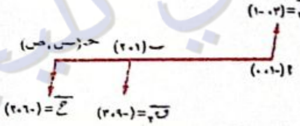
، نفرض أن خط عمل المحصلة يقطع أ ب في نقطة حـ وتقسم أ ب من الخارج بنسبة ٣ : ١



∴ حـ = ((٣ × ١ − ١ × −١)/(٣ − ١) ، (٣ × ٢ − صفر)/(٣ − ١))

= (٢ ، ٣)

حل آخر :



بفرض أن نقطة تقاطع خط عمل المحصلة مع أ ب هو «حـ»

ح = ق₁ + ق₂ = −٦ س + ٢ ص

−٦ س = −٩ × ١ + ٣ × −١ ، ٢ ص = ٣ × ٢ − ١ × صفر

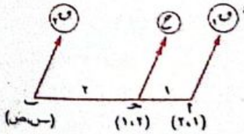
∴ س = ٢ ∴ ص = ٣

∴ حـ = (٢ ، ٣)

٨

∵ ق₂ = ٢ (٣ س + ٢ ص) = ٢ ق₁

∴ ق₁ // ق₂ وفي نفس الاتجاه



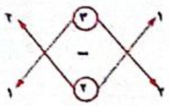
∴ ق₂/ق₁ = ٢/١

∴ أ حـ/ب حـ = ١/٢

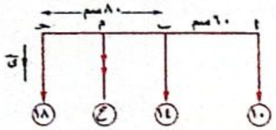
∴ ب تقسم أ حـ بنسبة ٣ : ٢ من الخارج

∴ ب = ((٣ × ٢ − ٢ × ١)/١ ، (٣ × ١ − ٢ × ٢)/١)

= (٤ ، −١)



٩



ح = ١٠ + ١٤ + ١٨ = ٤٢ نيوتن

وتعمل في اتجاه القوى الثلاثة

، ∵ مجموع عزوم القوى حول أ = عزم المحصلة حول أ

∴ ١٤ × ٦٠ + ١٨ × ١٤٠ = ٤٢ × أ م

∴ أ م = ٨٠ سم حيث م ∈ أ حـ

∴ المحصلة تبعد ٨٠ سم عن النقطة «أ»

١٠

∵ مجموع عزوم القوى حول ب = عزم المحصلة حول ب

∵ ب ∈ خط عمل المحصلة ∴ ع_ب = صفر

∴ ١٦ × ٤٥ − ق × ٤٠ + ١٢ × ١٠ − ٨ × ٦ = ٠

∴ ق = ١٩,٨ نيوتن

١١

ح = ٦٠ + ٣٠ − ٥٠ − ٨٠ − ٤٠

= −٢٠ ث كجم

واتجاهها في نفس اتجاه القوى الثلاث الأولى ويفرض م ∈ أ هـ نقطة تأثير المحصلة

، ∵ مجموع عزوم القوى حول أ = عزم المحصلة حول أ

∴ ٨٠ × ٤ − ٣٠ × ١٠ − ٥٠ × ١٨ + ٤٠ × ٢٨ = −٢٠ أ م

∴ ٢٤٠ = −٢٠ أ م

∴ أ م = ١٢ سم وتقع على اليمين من «أ»

∴ م ∈ أ هـ ، م ∉ أ هـ

∴ المحصلة تبعد ١٢ سم عن النقطة «أ» في اتجاه هـ أ

١٢

∵ محصلة القوتين المتوازيتين (١٠ نيوتن ، ١٥ نيوتن) مقدارها ٥ نيوتن وتعمل في ب حـ

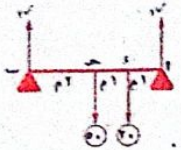
، ∵ محصلة القوتين المتوازيتين (١٠ نيوتن ، ٥ نيوتن) مقدارها ٥ نيوتن وتعمل في ب ء

∴ ح = √((٥)² + (٥)²) = ٥√٢ نيوتن وتعمل في اتجاه منصف (د ء ب حـ)

ثالثًا اتزان مجموعة من القوى المستوية

١

١



∵ الساق متزن

∴ ر₁ + ر₂ = ٧٠ (١)

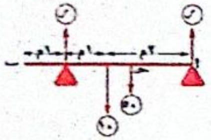
، ع_ح = صفر

∴ ٢٠ × ١ + ٥٠ × ٢ − ر₂ × ٤ = ٠

∴ ر₂ = ٣٠ ث كجم.

ومن (١) : ∴ ر₁ = ٤٠ ث كجم.

٢



∵ القضيب متزن

∴ ٢ ر = ٥٠ + ١٠

∴ ر = ٣٠ ث كجم ، ع_ح = ٠

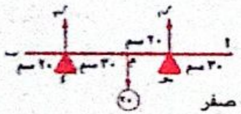
∴ ٥٠ × أ حـ + ١٠ × ٢ − ٣٠ × ٣ = ٠

∴ ٥٠ أ حـ = ٧٠ ∴ أ حـ = ١,٤ م

أي أن : الثقل ٥٠ ث كجم يوضع على بعد ١,٤ متر من أ لكي يتساوى الضغط على كل من الحاملين.

٣

من شروط الاتزان :



∴ ر₁ + ر₂ = ٢٠ (١)

، ع_ح = صفر

∴ ٢٠ × ٢٠ − ر₂ × ٥٠ = صفر

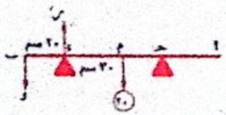
∴ ر₂ = ٨ نيوتن

، من (١) : ∴ ر₁ = ١٢ نيوتن

∴ ض₁ = ١٢ نيوتن ، ض₂ = ٨ نيوتن

عند تعليق ثقل عند ب يجعل القضيب على وشك الدوران

∴ ر₁ = صفر



، من شروط الاتزان :

∴ ع_ح = صفر

∴ −٢٠ × ٣٠ + و × ٢٠ = صفر ∴ و = ٣٠ نيوتن

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

٤

من شروط الاتزان :

∴ ر$_{ب}$ + ر$_{حـ}$ = ٧٠ (١)

، جـ$_{ب}$ = صفر

∴ ٥٠ × ٤٥ − ر$_{حـ}$ × ٦٠ + ٢٠ × ٧٥ = صفر

∴ ر$_{حـ}$ = ٦٢ $\frac{1}{2}$ نيوتن

، من (١) : ∴ ر$_{ب}$ = ٧ $\frac{1}{2}$ نيوتن

∴ ض$_{حـ}$ = ٦٢ $\frac{1}{2}$ ، ض$_{ب}$ = ٧ $\frac{1}{2}$ نيوتن

● عند تعليق ثقل و عند ب فإن القضيب يصبح على وشك الدوران حول حـ

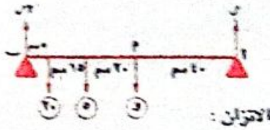
∴ ر$_{ب}$ = صفر ، جـ$_{حـ}$ = صفر

∴ و × ٣٠ + ٢٠ × ١٥ − ٥٠ × ١٥ = صفر

∴ و = ١٥ نيوتن ∴ ر$_{حـ}$ = ٥٠ + ٢٠ + ١٥ = ٨٥ نيوتن

∴ ض$_{حـ}$ = ٨٥ نيوتن

٥



من شروط الاتزان :

∴ ٣ ر = ٢٥ + و (١)

، جـ$_{م}$ = صفر

∴ ر × ٤٠ + ٥ × ٢٠ + ٢٠ × ٢٥ − ٢ ر × ٤٠ = صفر

∴ ر = ٢٠ نيوتن

، من (١) : ∴ و = ٣٥ نيوتن

، رد الفعل عند أ = ٢٠ نيوتن ، عند ب = ٤٠ نيوتن

٦

∵ القضيب متزن ∴ جـ$_{حـ}$ = صفر

∴ − ســ$_{٢}$ × ٢ − ٤٤ × ٣ + ٢ ســ$_{٢}$ × ٨ = ٠

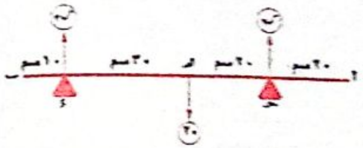
٢٢ ســ$_{٢}$ = ٤٤ × ٣ ∴ ســ$_{٢}$ = ٦ ث.كجم

، ٣ ســ$_{٢}$ + ســ$_{٢}$ + ن = ٤٤ ∴ ١٨ + ٦ + ن = ٤٤

∴ ن = ٢٠ ث.كجم

٧

أولًا :



من شروط الاتزان : ر$_{١}$ + ر$_{٢}$ = ٢٠ (١)

، جـ$_{حـ}$ = صفر

∴ ٢٠ × ٢٠ − ر$_{٢}$ × ٥٠ = ٠ ∴ ر$_{٢}$ = ٨ نيوتن

ومن (١) : ر$_{١}$ = ١٢ نيوتن

أى أن : ض$_{حـ}$ = ١٢ نيوتن ، ض$_{ء}$ = ٨ نيوتن

ثانيًا :

* عند تعليق ثقل عند ب يجعل القضيب على وشك الدوران حول ء

، ر$_{حـ}$ = ٠

، من شروط الاتزان :

رَ = ٢٠ + و ، جـ$_{ء}$ = صفر

∴ −٢٠ × ٣٠ + و × ١٠ = صفر

∴ و = ٦٠ نيوتن ∴ رَ = ٢٠ + ٦٠ = ٨٠ نيوتن

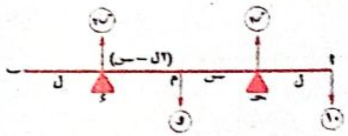
∴ ض$_{ء}$ = ٨٠ نيوتن

٨

بفرض أن : ٢ أ حـ = ٢ ب ء = حـ ء = ٢ ل

، حـ م = س

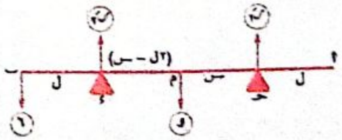
∴ م ء = ٢ ل − س



* عند تعليق ثقل ١٠ نيوتن من (أ) ، القضيب يكون على وشك الدوران حول حـ

∴ ر$_{٢}$ = ٠ ، جـ$_{حـ}$ = صفر

∴ و × س = ١٠ × ل (١)



* عند تعليق ثقل ٦ نيوتن من (ب) ، القضيب يكون على وشك الدوران حول ء

∴ رَ$_{١}$ = ٠ ، جـ$_{ء}$ = صفر

∴ و × (٢ ل − س) = ٦ × ل (٢)

بالقسمة (٢) على (١) : $\frac{و (٢ ل - س)}{و س} = \frac{٦ ل}{١٠ ل}$

∴ $\frac{٢ ل - س}{س} = \frac{٣}{٥}$

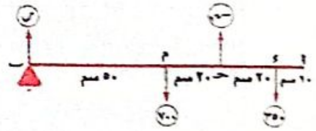
∴ ٣ س = ١٠ ل − ٥ س ∴ ٨ س = ١٠ ل

∴ س = $\frac{٥}{٤}$ ل

، من (١) : و × $\frac{٥}{٤}$ ل = ١٠ ل ∴ و = ٨ نيوتن

، $\frac{أ م}{م ب} = \frac{ل + س}{٢ ل - س} = \frac{ل + \frac{٥}{٤} ل}{٢ ل - \frac{٥}{٤} ل} = \frac{٩}{٧}$

٩



ســ$_{١}$ + ر = ١٠٥٠ ، جـ$_{حـ}$ = ٠

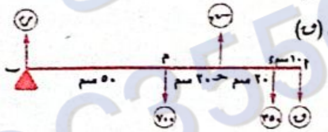
∴ ٣٥٠ × ٢٠ + ر × ٧٠ = ٧٠٠ × ٢٠

∴ ر = ١٠٠ ث.جم

∴ الضغط على الحامل = ١٠٠ ث.جم لأسفل

، ســ$_{١}$ = ٩٥٠ ث.جم

* عند تعليق الثقل (ن)



فإن : رَ = ٠

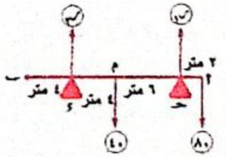
، جـ$_{حـ}$ = ٠

∴ ٧٠٠ × ٢٠ = ٣٥٠ × ٢٠ + ن × ٣٠

∴ ن = ٢٣٣ $\frac{1}{3}$ ث.جم

١٠

أولًا : جـ$_{ء}$ = ٠



∴ ر$_{١}$ × ١٠ − ٨٠ × ١٢ − ٤٠ × ٤ = ٠

∴ ر$_{١}$ = ١١٢ ث.كجم

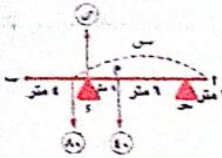
ولكن ر$_{١}$ + ر$_{٢}$ = ١٢٠ ث.كجم ∴ ر$_{٢}$ = ٨ ث.كجم

ثانيًا : نفرض أن أقصى مسافة يتحركها الرجل على اللوح مبتدئًا من أ دون أن ينقلب اللوح = س مترًا

، وعندئذ يكون رد الفعل عند حـ = ٠

، ∵ جـ$_{م}$ = صفر

∴ ٨٠ × س + ٤٠ × ٨ − ر × ١٢ = ٠

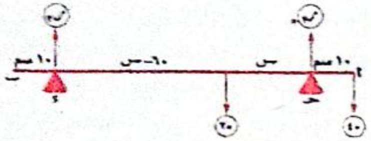


ولكن ر = ٨٠ + ٤٠ = ١٢٠ ث.كجم

∴ ٨٠ × س + ٤٠ × ٨ − ١٢٠ × ١٢ = ٠

∴ س = ١٤ متر

١١



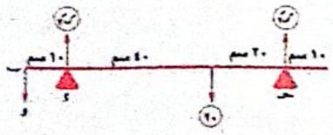
● عند تعليق الثقل ٤٠ ث.كجم من أ :

ر$_{٢}$ = صفر ، جـ$_{حـ}$ = صفر

∴ ٢٠ × س = ٤٠ × ١٠ ∴ س = ٢٠ سم

∴ بعد نقطة تأثير الوزن عن أ = ٣٠ سم

● عند تعليق ثقل (و) من ب :



∴ رَ$_{١}$ = صفر ، جـ$_{ء}$ = صفر

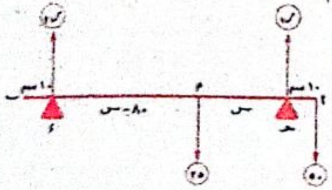
∴ ٢٠ × ٤٠ = و × ١٠ ∴ و = ٨٠ ث.كجم

∴ أكبر ثقل يمكن تعليقه من ب = ٨٠ ث.كجم

١٢

عندما يصبح القضيب على وشك الدوران حول حـ

فإن : ر$_{٢}$ = صفر



جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C
Watermarkly

∴ من شروط الاتزان

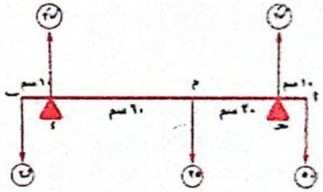
$جـ_{حـ} = ٠$ ∴ ٢٥ × س − ٥٠ × ١٠ = ٠

∴ س = ٢٠

∴ نقطة تأثير وزن القضيب تبعد

عن ا بمقدار = ١٠ + ٢٠ = ٣٠ سم

بفرض أن أكبر ثقل يمكن تعليقه من ب دون أن يختل توازن القضيب هو ن



∴ القضيب يكون على وشك الدوران حول ء

∴ $ر_1 =$ صفر

ومن شروط الاتزان : $جـ_{ء} =$ صفر

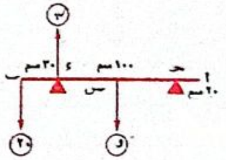
∴ − ٥٠ × ٩٠ − ٢٥ × ٦٠ + ن × ١٠ = صفر

∴ ن = ٦٠٠ ث.كجم

---

(١٣)

في الحالة الأولى :

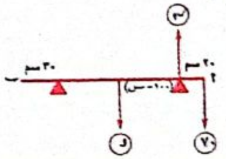


رد الفعل عند حـ = ٠

٢٠ × ٣٠ = و × س

∴ و س = ٦٠٠

في الحالة الثانية : رد الفعل عند ء = ٠



٧٠ × ٢٠ = و (١٠٠ − س)

١٤٠٠ = ١٠٠ و − و س

١٤٠٠ = ١٠٠ و − ٦٠٠

∴ و = ٢٠ نيوتن.

∴ س = $\frac{٦٠٠}{٢٠}$ = ٣٠ سم.

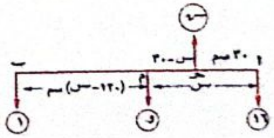
∴ نقطة تأثير وزنه تبعد ٩٠ سم عن ا

---

(١٤)

نفرض أن نقطة تأثير الوزن تبعد عن ا مسافة س سم

• الحالة الأولى :

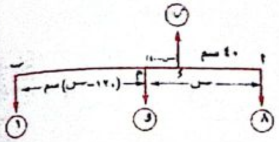


∵ $جـ_{حـ} =$ صفر

∴ و (س − ٣٠) + ١ × ٩٠ = ١٦ × ٣٠

∴ و (س − ٣٠) = ٣٩٠ (١)

• الحالة الثانية :



∵ $جـ_{ء} =$ صفر

∴ و (س − ٤٠) + ١ × ٨٠ = ٨ × ٤٠

∴ و (س − ٤٠) = ٢٤٠ (٢)

بقسمة (١) على (٢) : ∴ $\frac{و (س − ٣٠)}{و (س − ٤٠)} = \frac{٣٩٠}{٢٤٠}$

∴ $\frac{س − ٣٠}{س − ٤٠} = \frac{١٣}{٨}$ ∴ ١٣ س − ٥٢٠ = ٨ س − ٢٤٠

∴ ٥ س = ٢٨٠ ∴ س = ٥٦ سم

، من (١) : ∴ و × (٥٦ − ٣٠) = ٣٩٠

∴ و = ١٥ نيوتن ويؤثر في م حيث ا م = ٥٦ سم

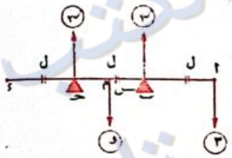
---

(١٥)

نفرض ا ب = ب حـ = حـ ء = ل سم

ووزن القضيب = و ث.كجم ويؤثر في نقطة م

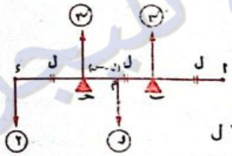
في الحالة الأولى :



∵ $جـ_{ب} = ٠$ (١)

∴ ٢ ل = و س

في الحالة الثانية :



∵ $جـ_{حـ} = ٠$

∴ ٢ ل = و (ل − س)

∴ و س = و ل − ٢ ل (٢)

بحل المعادلتين : ٣ ل = و ل − ٢ ل

∴ و = ٥ ث.كجم منها س = $\frac{٢}{٥}$ ل

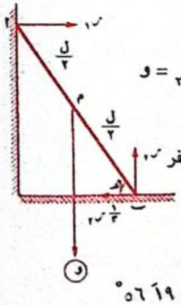
أي أن : ا م = ل + $\frac{٢}{٥}$ ل = $\frac{٨}{٥}$ ل

م ء = ٣ ل − $\frac{٨}{٥}$ ل = $\frac{٧}{٥}$ ل

∴ ا م : م ء = $\frac{٨}{٥}$: $\frac{٧}{٥}$ = ٨ : ٧

٢

(١)



معادلات الاتزان : $ر_1 = \frac{١}{٢} ر_2$ ، $ر_2 =$ و

∴ $ر_1 = \frac{١}{٢}$ و ، $جـ_{ب} =$ صفر

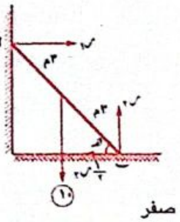
∴ و × $\frac{ل}{٢}$ جتا هـ − $ر_1$ × ل جا هـ = صفر

∴ $\frac{و}{٢}$ جتا هـ − $\frac{١}{٢}$ و جا هـ = ٠

∴ $\frac{١}{٢}$ جتا هـ = $\frac{١}{٢}$ جا هـ

∴ ظا هـ = $\frac{٢}{٢}$ ∴ هـ = ٥٦ َ ١٩ °

(٢)



معادلات الاتزان :

$ر_1 = \frac{١}{٢} ر_2$

، $ر_2$ = ١٠

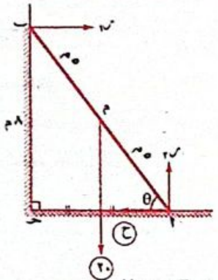
∴ $ر_1$ = ٥ ، $جـ_{ب} =$ صفر

∴ ١٠ × ٣ جتا هـ − ٥ × ٦ جا هـ = صفر

∴ جتا هـ = جا هـ ∴ ظا هـ = ١ ∴ هـ = ٤٥°

---

(٣)



من هندسة الشكل :

ا حـ = $\sqrt{(١٠)^٢ − (٨)^٢}$ = ٦ م

نفرض أن السلم متزن

∴ $ر_1$ = ح ، $ر_2$ = ٢٠

، $جـ_{ا} =$ صفر

∴ ٢٠ × ٣ − $ر_1$ × ٨ = صفر

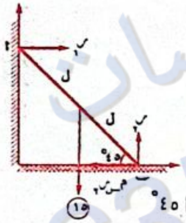
∴ $ر_1$ = ٧,٥ ∴ ح = ٧,٥

∴ مقدار $ح_{س}$ عند ا = $م_{س} ر_2$ = $\frac{١}{٤}$ × ٢٠ = ٥ < ٧,٥

∴ السلم لا يمكن أن يتزن في هذه الحالة لأن ح > $ح_{س}$

---

(٤)



$ر_2$ = ١٥ ث.كجم

، $ر_1$ = $م_{س} ر_2$

∴ $ر_1$ = ١٥ $م_{س}$

، ∵ $جـ_{ب} =$ صفر

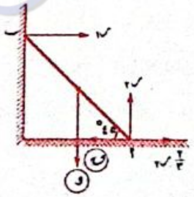
∴ ١٥ × ل جتا ٤٥° = $ر_1$ × ٢ ل جا ٤٥°

∴ $ر_1$ = ٧,٥ ث.كجم

∴ ٧,٥ = ١٥ $م_{س}$ ∴ م = $\frac{١}{٢}$

---

(٥)



بفرض ا ب = ل

معادلات الاتزان :

$ر_2$ = و

، $ر_1 + \frac{٢}{٣} ر_2$ = ن (١)

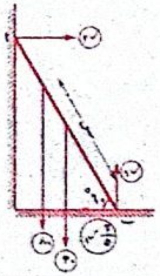
، $جـ_{ا} =$ صفر

∴ و × $\frac{ل}{٢}$ جتا ٤٥° − $ر_1$ × ل جا ٤٥° = صفر

∴ $\frac{و}{٢} = ر_1$

بالتعويض في (١) : ∴ $\frac{و}{٢} + \frac{٢}{٣}$ و = ن ∴ ن = $\frac{٧}{٦}$ و

(٦)



بفرض أن أكبر مسافة يستطيع أن يصعدها الرجل = س يكون عندها السلم على وشك الانزلاق

معادلات الاتزان :

$ر_1$ = ٣٠ + ٨٠ = ١١٠

، $ر_2 = \frac{٢}{٥} ر_1$

∴ $ر_2 = \frac{٢}{٥}$ × ١١٠ = ٤٤ ث.كجم

، $جـ_{ب} =$ صفر

∴ ٣٠ × $\frac{٥}{٢}$ جتا ٦٠° + ٨٠ × س جتا ٦٠°

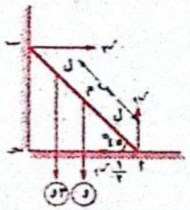
− $ر_2$ × ٥ جا ٦٠° = صفر

٣٧,٥ + ٤٠ س − ١١٠ $\sqrt{٣}$ = صفر

∴ س ≃ ٣,٨٣ متر

---

(٧)



معادلات الاتزان :

$ر_2 = \frac{١}{٢} ر_1$ (١)

، $ر_1$ = و + ٣ و

∴ $ر_1$ = ٤ و (٢)

وبالتعويض من (٢) في (١) :

∴ $ر_2$ = ٢ و (٣)

، ∵ $جـ_{ا} =$ صفر

∴ و × ل جتا ٤٥° + ٣ و × س جتا ٤٥° = $ر_2$ × ٢ ل جا ٤٥°

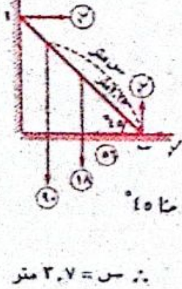
∴ و ل + ٣ و س = ٤ و ل ∴ ٣ و س = ٣ و ل

∴ س = ل = $\frac{١}{٢}$ طول السلم

∴ أكبر مسافة يمكن أن يصعدها الرجل على السلم دون أن ينزلق السلم = $\frac{١}{٢}$ طول السلم

---

(٨)



معادلات الاتزان :

$ر_1$ = ٥٦ + $\frac{١}{٤} ر_2$

، $ر_2$ = ١٨ + ٩٠ = ١٠٨

∴ $ر_1$ = ٥٦ + $\frac{١}{٤}$ × ١٠٨ = ٨٣

، ∵ $جـ_{ب} =$ صفر

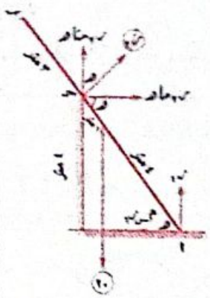
∴ ١٨ × ٢,٢٥ جتا ٤٥° + ٩٠ × س جتا ٤٥°

= $ر_1$ × ٤,٥ جا ٤٥°

∴ ٤٠,٥ + ٩٠ س = ٣٧٣,٥ ∴ س = ٣,٧ متر

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C
Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

٩



معادلات الاتزان :

م‍س $ر_١$ = $ر_٢$ ما هـ

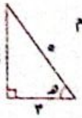
∴ م‍س $ر_١$ = $\frac{٤}{٥}$ $ر_٢$ (١)

، $ر_١$ + $ر_٢$ جتا هـ = ٢٠

∴ $ر_١$ + $\frac{٣}{٥}$ $ر_٢$ = ٢٠ (٢)

، ∵ $ج_أ$ = صفر

∴ ٢٠ × ٤ جتا هـ = $ر_٢$ × ٥



∴ ٤٨ = ٥ $ر_٢$ ∴ $ر_٢$ = ٩٫٦ ث.كجم

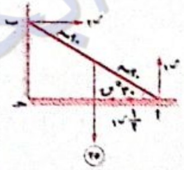
وبالتعويض فى (٢) :

∴ $ر_١$ = ٢٠ − $\frac{٣}{٥}$ $ر_٢$ = ١٤٫٢٤ ث.كجم

وبالتعويض فى (١) :

∴ م‍س × ١٤٫٢٤ = $\frac{٤}{٥}$ × ٩٫٦ ∴ م‍س = $\frac{٤٨}{٨٩}$

١٠



معادلات الاتزان : $ر_١$ = ٢٥

، $ر_٢$ = $\frac{١}{٢}$ $ر_١$ + ق

∴ $ر_٢$ = $\frac{١}{٢}$ × ٢٥ + ق

، ∵ $ج_أ$ = صفر

∴ ٢٥ × ٩٠ جتا ٣٠° = $ر_٢$ × ١٨٠ جا ٣٠°

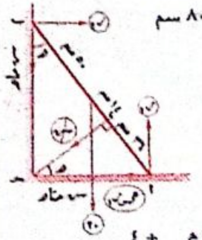
∴ $ر_٢$ = $\frac{٢٥\sqrt{٣}}{٢}$ ث.كجم

∴ ق = $\frac{٢٥\sqrt{٣}}{٢}$ − $\frac{٢٥}{٢}$ ≈ ٩٫١٥ ث.كجم

١١

∵ $(حـ أ)^٢$ = أ ء × أ ب = ٣٦ × ١٠٠ = ٣٦٠٠

∴ حـ أ = ٦٠ سم ، حـ ب = ٨٠ سم



∴ ما هـ = $\frac{٣}{٥}$ ، جتا هـ = $\frac{٤}{٥}$

∵ السلم متزن

∴ $ر_٢$ = م‍س $ر_١$ + س جتا هـ

، $ر_١$ = ٢٠ + س ما هـ

∴ $ر_١$ = ٢٠ + ٥ × $\frac{٣}{٥}$ = ٢٣

، $ر_٢$ = ٢٣ م‍س + ٥ × $\frac{٤}{٥}$ = ٢٣ م‍س + ٤

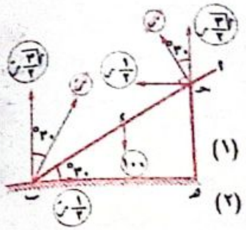
، ∵ $ج_أ$ = ٠

∴ ٢٠ × ٣٠ + ٥ × ٣٦ = $ر_٢$ × ٨٠

∴ $ر_٢$ = $\frac{٣٩}{٤}$

∴ ٢٣ م‍س + ٤ = $\frac{٣٩}{٤}$ ∴ م‍س = $\frac{١}{٤}$

١٢



معادلات الاتزان

$\frac{١}{٢}$ ر = $\frac{١}{٢}$ ر̄

∴ ر = ر̄ (١)

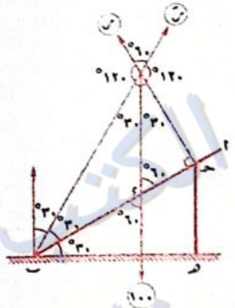
، $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ ر + $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ ر̄ = ١٠٠ (٢)

من (١) ، (٢) :

∴ $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ ر̄ + $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ ر̄ = ١٠٠

$\sqrt{٣}$ ر̄ = ١٠٠ ∴ ر̄ = $\frac{١٠٠}{\sqrt{٣}}$ = $\frac{١٠٠}{٣}\sqrt{٣}$ نيوتن.

حل آخر :



∵ القضيب متزن

بتطبيق قاعدة لامى

∴ $\frac{ر̄}{جا ١٥٠°}$ = $\frac{١٠٠}{جا ٦٠°}$

= $\frac{ر}{جا ١٥٠°}$

∴ ر̄ = ر = $\frac{١٠٠ جا ١٥٠°}{جا ٦٠°}$

= $\frac{١٠٠}{٣}\sqrt{٣}$ نيوتن

رابعًا مسائل على الازدواج

١

١

∵ $\overline{ق_١}$ = − $\overline{ق_٢}$

، خط عملهما ليس على استقامة واحدة (لأن ميل $\overline{أ ب}$ ≠ ميل $\overline{ق_١}$)

∴ القوتان تكونان ازدواجًا

عزم الازدواج = $\overline{أ ب}$ × $\overline{ق_٢}$ = (−٣ ، −٤) × (−٤ ، −٣)

= (٩ − ١٦) ع̄ = −٧ ع̄

٢

∵ ج̄ = $\overline{ق_١}$ + $\overline{ق_٢}$ + $\overline{ق_٣}$ = ٠̄ (١)

، ∵ $ج̄_و$ = $\overline{و أ}$ × $\overline{ق_١}$ + $\overline{و ب}$ × $\overline{ق_٢}$ + $\overline{و حـ}$ × $\overline{ق_٣}$

= (−١ ، ١) × (٢ ، −٤) + (−٢ ، ٣) × (١ ، −٣)

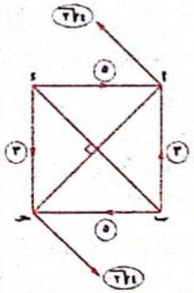
+ (٠ ، ١) × (−٣ ، ٧)

= ٢ ع̄ + ٣ ع̄ + ٣ ع̄ = ٨ ع̄ (٢)

من (١) ، (٢) :

∴ المجموعة تكافئ ازدواج معيار عزمه = ٨ وحدة عزم.

٣



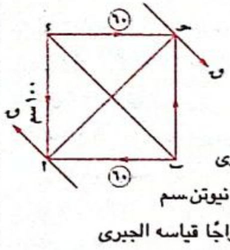
ج = $ج_١$ + $ج_٢$ + $ج_٣$

= ٣ × ٢٠ + ٤$\sqrt{٢}$ × ٢٠$\sqrt{٢}$

− ٥ × ٢٠

= ١٢٠ نيوتن.سم

٤



القوتان ٦٠ ، ٦٠ نيوتن

متوازيتان ومتساويتان

ومتضادتان فى الاتجاه

∴ يكونان ازدواج قياسه الجبرى

$ج_١$ = −٦٠ × ١٠٠ = −٦٠٠٠ نيوتن.سم

∵ القوتين ق ، ق تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى

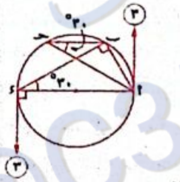
$ج_٢$ = − ق × أ حـ = −١٠٠$\sqrt{٢}$ ق

∵ $ج_١$ = $ج_٢$ ∴ −١٠٠$\sqrt{٢}$ ق = −٦٠٠٠

ق = $\frac{٦٠٠٠}{١٠٠\sqrt{٢}}$ = ٣٠$\sqrt{٢}$ نيوتن

∴ القوتان ٣٠$\sqrt{٢}$ ، ٣٠$\sqrt{٢}$ نيوتن.

٥



من خواص الشكل الهندسى

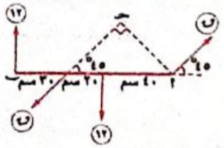
ق (∠ب ء أ) = ق (∠حـ) = ٣٠°

، ق (∠أ ب ء) = ٩٠°

∴ أ ء = ٢ × أ ب = ١٢ سم

∴ عزم الأزواج = ٣ × ١٢ = ٣٦ نيوتن.سم.

٦



أ حـ = ٦٠ جا ٤٥° = ٣٠$\sqrt{٢}$ سم

، القوتان (١٢ ، ١٢) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى ($ج_١$)

حيث $ج_١$ = −١٢ × ٥٠ = −٦٠٠ نيوتن.سم

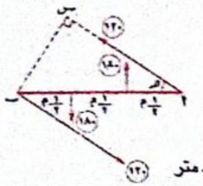
القوتان (ق ، ق) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى ($ج_٢$)

حيث $ج_٢$ = ق × ٣٠$\sqrt{٢}$

∵ $ج_١$ = − $ج_٢$ ∴ −٦٠٠ = −٣٠$\sqrt{٢}$ ق

∴ ق = ١٠$\sqrt{٢}$ نيوتن

٧



∵ القوتان (١٨٠ ، ١٨٠)

تكونان ازدواج

قياسه الجبرى ($ج_١$)

∴ $ج_١$ = ١٨٠ × $\frac{١}{٢}$ = ٩٠ نيوتن.متر

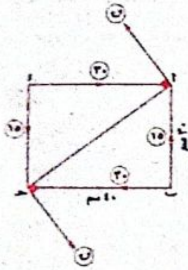
، ∵ القوتان (١٢٠ ، ١٢٠) تكونان ازدواج قياسه الجبرى ($ج_٢$)

∴ $ج_٢$ = ١٢٠ × ب س = ١٢٠ × ١٫٥ ما هـ

، ∵ $ج_١$ = $ج_٢$ ∴ ١٢٠ × ١٫٥ ما هـ = ٩٠

∴ ما هـ = $\frac{١}{٢}$ ∴ هـ = ٣٠° أو ١٥٠°

٨



∵ القوتين (٣٠ ، ٣٠)

تكونان ازدواجًا قياسه

الجبرى ($ج_١$)

∴ $ج_١$ = −٣٠ × ٣٠ = −٩٠٠ ث.جم.سم

∵ القوتين (١٥ ، ١٥) تكونان ازدواجًا

قياسه الجبرى ($ج_٢$)

∴ $ج_٢$ = ١٥ × ٤٠ = ٦٠٠ ث.جم.سم

∴ ج = $ج_١$ + $ج_٢$ = −٣٠٠ ث.جم.سم

∴ معيار عزمه = ٣٠٠ ث.جم.سم

∵ شرط التوازن ج̄ = − ج ∴ ق × ٥٠ = ٣٠٠

∴ ق = ٦ ث.جم ∴ القوتان ٦ ، ٦ ث.جم

٩

القوتان (٤ ، ٤) تعملان

كازدواج معيار عزمه

= ٤ × ١٢ جا ٦٠°

= ٢٤$\sqrt{٣}$ ث.جم.سم

، (٦ ، ٦) تصنعان ازدواجًا آخر

معيار عزمه = ٦ × ١٢ جا ٦٠° = ٣٦$\sqrt{٣}$ ث.جم.سم

∴ مجموعة القوى تكافئ

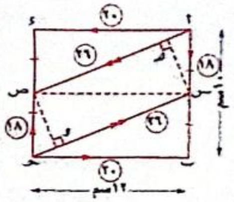
ازدواج معيار عزمه = ٢٤$\sqrt{٣}$ + ٣٦$\sqrt{٣}$ = ٦٠$\sqrt{٣}$ ث.جم.سم

∴ القوتان (ق ، ق) تكونان ازدواج معيار عزمه = ٦٠$\sqrt{٣}$

∴ ق × ١٢$\sqrt{٣}$ = ٦٠$\sqrt{٣}$ ∴ ق = ٥ ث.جم

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

١٠



$(س ح)^٢ = ٢٥ + ١٤٤$

$= ١٦٩$

∴ س ح = ١٣ سم

∴ ص و = $\frac{١٢ \times ٥}{١٣}$

∴ (١٨ ، ١٨) تكونان ازدواجًا عزمه

= − ١٨ × ١٢ = − ٢١٦ ث.جم.سم

، (٢٠ ، ٢٠) تكونان ازدواجًا عزمه

= ٢٠ × ١٠ = ٢٠٠ ث.جم.سم

، (٢٦ ، ٢٦) تكونان ازدواجًا عزمه

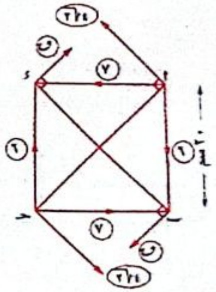
= ٢٦ × $\frac{١٢ \times ٥}{١٣}$ = ١٢٠ ث.جم.سم

∴ المجموعة تكافئ ازدواجًا عزمه

= − ٢١٦ + ٢٠٠ + ١٢٠ = ١٠٤ ث.جم.سم

∴ معيار عزمه = ١٠٤ ث.جم.سم

١١



∵ القوتين (٧ ، ٧) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى ($ج_١$)

∴ $ج_١$ = ٧ × ٢٠ = ١٤٠ نيوتن.سم

، القوتين (٦ ، ٦) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى ($ج_٢$)

∴ $ج_٢$ = −٦ × ٢٠ = −١٢٠ نيوتن.سم

، القوتين (٤ √٢ ، ٤ √٢) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى ($ج_٣$)

∴ $ج_٣$ = ٤ √٢ × ٢٠ √٢ = ١٦٠ نيوتن.سم

(١) ∴ ج = $ج_١$ + $ج_٢$ + $ج_٣$ = ١٤٠ − ١٢٠ + ١٦٠

= ١٨٠ نيوتن.سم

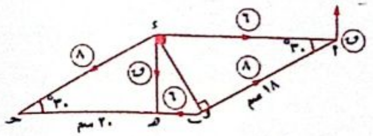
∴ معيار عزم الازدواج المحصل = ١٨٠ نيوتن.سم

(٢) ∵ شرط الاتزان ج̀ = − ج

∴ − ق × ٢٠ √٢ = −١٨٠ ∴ ق = $\frac{٩ √٢}{٢}$ نيوتن

∴ القوتان $\frac{٩ √٢}{٢}$ ، $\frac{٩ √٢}{٢}$ نيوتن

١٢



ء هـ = ١٨ جا ٣٠° = ٩ سم

، ء و = ٢٠ جا ٣٠° = ١٠ سم

∵ القوتين (٦ ، ٦) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى ($ج_١$)

∴ $ج_١$ = −٦ × ٩ = −٥٤ نيوتن.سم

، ∵ القوتين (٨ ، ٨) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى ($ج_٢$)

∴ $ج_٢$ = ٨ × ١٠ = ٨٠ نيوتن.سم

∴ ج = $ج_١$ + $ج_٢$ = ٢٦ نيوتن.سم

∴ ‖ج‖ = ٢٦ نيوتن.سم

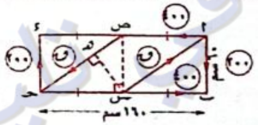
∴ القوتان (ق ، ق) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى

= ٢٦ نيوتن.سم

∴ ق × ٢٠ = ٢٦ ∴ ق = ١,٣ نيوتن

∴ القوتان ١,٣ ، ١,٣ نيوتن

١٣



هـ س = $\frac{٦٠ \times ٨٠}{١٠٠}$ = ٤٨ سم

، القوتان (٢٠٠ ، ٢٠٠) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى ($ج_١$)

حيث $ج_١$ = −٢٠٠ × ١٦٠ = − ٣٢٠٠٠ نيوتن.سم

، القوتان (٤٠٠ ، ٤٠٠) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى

($ج_٢$) حيث $ج_٢$ = ٤٠٠ × ٦٠ = ٢٤٠٠٠ نيوتن.سم

، القوتان (ق ، ق) تكونان ازدواجًا قياسة الجبرى

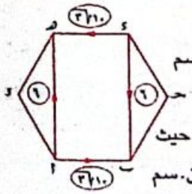
($ج_٣$) حيث $ج_٣$ = ق × ٤٨ = ٤٨ ق

∵ عزم الازدواج المحصل = ٦٤٠٠ نيوتن.سم

∴ −٣٢٠٠٠ + ٢٤٠٠٠ + ٤٨ ق = ٦٤٠٠

٤٨ ق = ١٤٤٠٠ ∴ ق = ٣٠٠ نيوتن

١٤



نفرض أن طول ضلع المسدس = ل سم

القوتان (١٠ √٣ ، ١٠ √٣)

تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى ($ج_١$) حيث

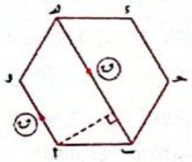
$ج_١$ = ١٠ √٣ × ل √٣ = ٣٠ ل نيوتن.سم

، القوتان (٦ ، ٦) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى ($ج_٢$)

حيث $ج_٢$ = −٦ × ل = −٦ ل نيوتن.سم

∴ المجموعة تكافئ ازدواج قياسه الجبرى (ج)

= ٣٠ ل + (−٦ ل) = ٢٤ ل.نيوتن.سم



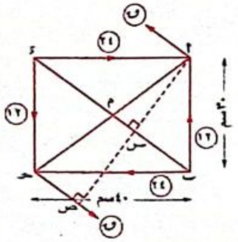
ولكى تتزن المجموعة يجب أن يؤثر عليها ازدواج أخر قياسه الجبرى (ج̀) حيث ج̀ = −٢٤ ل.نيوتن.سم

∴ القوتان (ق ، ق) يجب أن تعملان فى هـ ب ، أ و

∴ − ق × ل جا ٦٠° = − ٢٤ ل

∴ ق = ١٦ √٣ نيوتن

١٥



القوتان (١٢ ، ١٢) تكونان ازدواج قياسه الجبرى = ١٢ × ٤٠

= ٤٨٠ نيوتن.سم

، القوتان (٢٤ ، ٢٤)

تكونان ازدواج قياسه الجبرى = − ٢٤ × ٣٠ = − ٧٢٠ نيوتن.سم

∴ القياس الجبرى لعزم الازدواج المحصل = −٢٤٠ نيوتن.سم

∴ معيار عزم الازدواج المحصل = ٢٤٠ نيوتن.سم

، ∵ الازدواج لا يتزن إلا مع ازدواج

∴ القوتان اللتان تؤثران فى أ ، حـ تكونان ازدواج ويعملان فى الاتجاهين ب ء ، ء ب على الترتيب

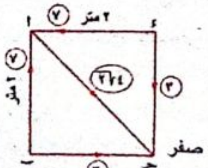
∴ ٢٤٠ = ق × أ ص ، ∵ أ س = $\frac{٣٠ \times ٤٠}{٥٠}$ = ٢٤ سم

∴ أ ص = ٤٨ سم ∴ ٢٤٠ = ق × ٤٨

∴ ق = ٥ نيوتن

٢

١



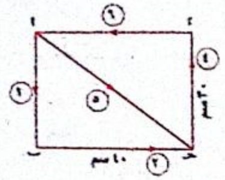
بتحليل القوة ٤ √٢ إلى مركبتين فى اتجاهى أ ب ، أ ء

س = ٣ + ٤ √٢ جتا ٤٥° − ٧ = صفر

ص = ٧ − ٤ √٢ جا ٤٥° − ٣ = صفر

$ج_أ$ = ٣ × ٢ − ٣ × ٢ = صفر ∴ المجموعة متزنة.

٢



$ج_أ$ = ٤ × ٤٠ + ٢ × ٣٠ = ٢٢٠ ث جم.سم (١)

، $ج_حـ$ = ٦ × ٣٠ + ١ × ٤٠ = ٢٢٠ ث جم.سم (٢)

، $ج_ء$ = ١ × ٤٠ + ٢ × ٣٠ + ٥ × $\frac{٣٠ \times ٤٠}{٥٠}$

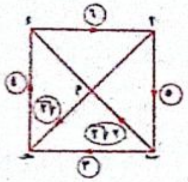
= ٢٢٠ ث جم.سم (٣)

∵ أ ، حـ ، ء ليست على استقامة واحدة

، من (١) ، (٢) ، (٣) :

∴ المجموعة تكافئ ازدواجًا معيار عزمه = ٢٢٠ ث جم.سم

٣



∵ أ ب حـ ء مربع

∴ أ حـ = ب ء = ١٠ √٢ سم

، ∵ $ج_ب$ = √٢ × ٥ √٢ − ٦ × ١٠ − ٤ × ١٠ = −٩٠

، $ج_حـ$ = ٢ √٢ × ٥ √٢ − ٥ × ١٠ − ٦ × ١٠ = −٩٠

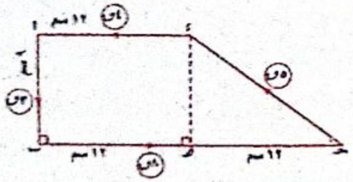
، $ج_ء$ = − √٢ × ٥ √٢ − ٥ × ١٠ − ٣ × ١٠ = −٩٠

∴ $ج_ب$ = $ج_حـ$ = $ج_ء$ = −٩٠

، ∵ حـ ، ء ، ب ليست على استقامة واحدة

∴ المجموعة تكافىء ازدواج معيار عزمه = ٩٠ نيوتن.سم

٤



∵ ء حـ = $\sqrt{(٩)^٢ + (١٢)^٢}$ = ١٥ سم

، ∵ القوى فى ترتيب دورى واحد

، ∵ القوى تكافئ ازدواج

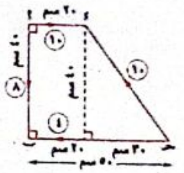
∴ ٦٤٨ = ٢ × $\frac{١}{٢}$ (١٢ + ٢٤) × ٩ × م

∴ م = ٢ ∴ $\frac{٣ق}{٩}$ = $\frac{٨ق}{٢٤}$ = $\frac{٥ق}{١٥}$ = $\frac{٤ق}{١٢}$ = ٢

∴ ق = ٦ نيوتن

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C
Watermarkly

(٥)



جـ$_ء$ = ٨ × ٢٠ − ٤ × ٤٠ = صفر

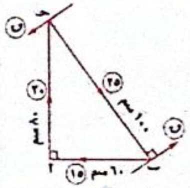
جـ$_ب$ = −١٠ × ٤٠ + ١٠ × ٥٠ × $\frac{٤}{٥}$ = صفر

جـ$_جـ$ = ٨ × ٥٠ − ١٠ × ٤٠ = صفر

∴ ء ، ب ، جـ ليست على استقامة واحدة

∴ المجموعة متزنة.

(٦)



مجموعة القوى ٢٥ ، ٢٠ ، ١٥ تمثل ازدواجًا

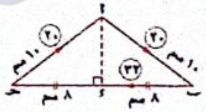
لأن : $\frac{٢٥}{١٠٠} = \frac{٢٠}{٨٠} = \frac{١٥}{٦٠} = \frac{١}{٤}$

وهم فى اتجاه دورى واحد

∴ معيار عزمه = ٢ × $\frac{١}{٢}$ × ٦٠ × ٨٠ × $\frac{١}{٤}$ = ١٢٠٠ نيوتن.سم

∴ ق × ١٠٠ = ١٢٠٠ ∴ ق = ١٢ نيوتن

(٧)



∵ ء أ = $\sqrt{١٠٠ - ٦٤}$ = ٦ سم

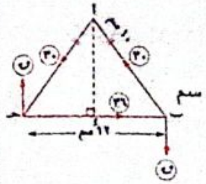
، ∵ $\frac{٢٠}{١٠} = \frac{٣٢}{١٦} = \frac{٢٠}{١٠}$ = ٢

، ∵ القوى فى اتجاه دورى واحد

∴ المجموعة تكافئ ازدواج معيار عزمه

= ٢ × $\frac{١}{٢}$ × ١٦ × ٦ × ٢ = ١٩٢ ث.جم.سم

(٨)



∵ القوى فى ترتيب دورى واحد

، ∵ $\frac{٣٦}{١٢} = \frac{٣٠}{١٠} = \frac{٣٠}{١٠}$ = ٣

، ∵ ء أ = $\sqrt{(١٠)^٢ - (٦)^٢}$ = ٨ سم

∴ المجموعة تكافئ ازدواج قياسه الجبرى

= ٢ × $\frac{١}{٢}$ × ١٢ × ٨ × ٣ = ٢٨٨ نيوتن.سم

∴ معيار عزمه = ٢٨٨ نيوتن.سم

∴ − ق × ١٢ = −٢٨٨ ∴ ق = ٢٤ نيوتن

(٩)

فى △ أ ب جـ

∵ أ ب = أ جـ = ٦٠ سم

، ق(∠ أ) = ١٢٠°

∴ ب جـ = ٦٠$\sqrt{٣}$ ...

، ∵ $\frac{٣٠}{٦٠} = \frac{٣٠\sqrt{٣}}{٦٠\sqrt{٣}} = \frac{٣٠}{٦٠} = \frac{١}{٢}$

، ∵ القوى الثلاث فى اتجاه دورى واحد

∴ مجموعة القوى تكافئ ازدواجًا القياس الجبرى

لعزمه = −٢ × $\frac{١}{٢}$ × ٦٠$\sqrt{٣}$ × ٣٠ × $\frac{١}{٢}$ = −٩٠٠$\sqrt{٣}$ نيوتن.سم

∴ القوتان المطلوبتان يكونان ازدواجًا قياسه

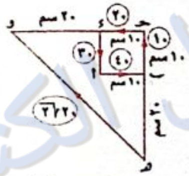
الجبرى = ٩٠٠$\sqrt{٣}$ نيوتن.سم

∴ القوتان ق ، ق تكونان كما هو مبين بالشكل

∴ ق × ب جـ = ٩٠٠$\sqrt{٣}$

∴ ق × ٦٠$\sqrt{٣}$ = ٩٠٠$\sqrt{٣}$ ∴ ق = ١٥ نيوتن.

(١٠)



جـ$_جـ$ = ٣٠ × ١٠ + ٤٠ × ١٠ − ٢٠$\sqrt{٢}$ × ١٥$\sqrt{٢}$

= ١٠٠ ث كجم.سم (١)

، جـ$_هـ$ = −٤٠ × ٢٠ + ٢٠ × ٣٠ + ٣٠ × ١٠

= ١٠٠ ث كجم.سم (٢)

، جـ$_و$ = ١٠ × ٣٠ + ٤٠ × ١٠ − ٢٠ × ٢٠

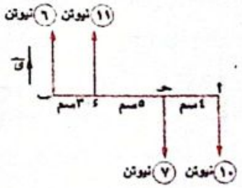
= ١٠٠ ث.كجم.سم (٣)

من (١) ، (٢) ، (٣) :

، ∵ جـ ، هـ ، و ليست على استقامة واحدة

∴ المجموعة تكافئ ازدواجًا معيار عزمه = ١٠٠ ث كجم.سم

(١١)



بفرض أن ى متجه وحده فى الاتجاه الرأسى إلى أعلى

∴ $\vec{ح}$ = ١١ $\vec{ى}$ + ٦ $\vec{ى}$ − ١٠ $\vec{ى}$ − ٧ $\vec{ى}$ = $\vec{٠}$ (١)

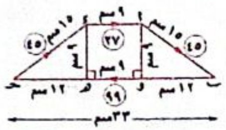
، جـ$_أ$ = ٧ × ٤ − ١١ × ٩ − ٦ × ١٢ = −١٤٣ نيوتن.سم (٢)

من (١) ، (٢) :

∴ المجموعة تكافئ ازدواج القياس الجبرى لعزمه

= −١٤٣ نيوتن.سم

(١٢)



من هندسة الشكل :

ب و = هـ جـ = ١٢ سم

، أ و = ء هـ = ٩ سم

∵ القوى ٤٥ ، ٩٩ ، ٤٥ ، ٢٧ فى اتجاه دورى واحد

، ∵ $\frac{٤٥}{١٥} = \frac{٢٧}{٩} = \frac{٤٥}{١٥} = \frac{٩٩}{٣٣}$ = ٣

∴ المجموعة تكافئ ازدواجًا

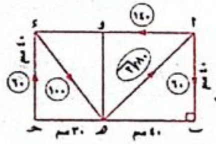
القياس الجبرى لعزمه = −٢ × مساحة شبه المنحرف × ٣

= −٢ × $\frac{١}{٢}$ [٣٣ + ٩] × ٩ × ٣

= −١١٣٤ نيوتن.سم

∴ معيار عزم الازدواج = ١١٣٤ نيوتن.سم

(١٣)



∵ أ هـ = ٤٠$\sqrt{٢}$ سم ، ء هـ = ٥٠ سم

∵ القوتين (٦٠ ، ٦٠) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى

(جـ$_١$) = −٦٠ × ٧٠

= −٤٢٠٠ ث.جم.سم

، ∵ $\frac{٨٠\sqrt{٢}}{٤٠\sqrt{٢}} = \frac{١٤٠}{٧٠} = \frac{١٠٠}{٥٠}$ = ٢

، القوى فى اتجاه دورى واحد

∴ المجموعة تكافىء ازدواجًا قياسه الجبرى (جـ$_٢$)

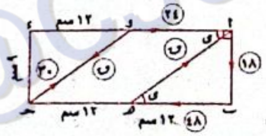
= ٢ × $\frac{١}{٢}$ × ٧٠ × ٤٠ × ٢ = ٥٦٠٠ ث.جم.سم

∴ المجموعة تكافئ ازدواج عزمه

= جـ$_١$ + جـ$_٢$ = ١٤٠٠ ث.جم.سم

∴ معيار عزم الازدواج = ١٤٠٠ ث.جم.سم

(١٤)



جـ و = $\sqrt{(١٢)^٢ + (٩)^٢}$

= ١٥ سم

∵ القوى الأربعة تؤثر فى أضلاع الشكل الرباعى أ ب جـ و فى اتجاه دورى واحد

∴ $\frac{١٨}{٩} = \frac{٤٨}{٢٤} = \frac{٣٠}{١٥} = \frac{٢٤}{١٢}$ = ٢

∴ القوى تكافئ ازدواجًا القياس الجبرى لعزمه

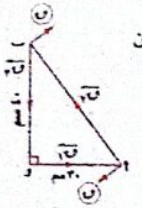
= −٢ × [$\frac{١}{٢}$ × (١٢ + ٢٤) × ٩] × ٢ = −٦٤٨ ث.جم.سم

∴ معيار عزمه = ٦٤٨ ث.جم.سم

لكى تتزن المجموعة يجب أن تكون القوتان ق ، ق متساويتان متوازيتان فى جهتين متضادتين

∴ ق × ١٢ جا ى = ٦٤٨ ∴ ق = $\frac{٦٤٨}{١٢ \times \frac{٩}{١٥}}$ = ٩٠ث.جم

(١٥)



∵ ‖$\vec{ق_٣}$‖ = ١٥ نيوتن

، ‖$\vec{ق_٢}$‖ = ٢٥ نيوتن ، ‖$\vec{ق_١}$‖ = ٢٠ نيوتن

∴ $\frac{١٥}{٣٠} = \frac{٢٥}{٥٠} = \frac{٢٠}{٤٠} = \frac{١}{٢}$

، ∵ $\vec{ق_١}$ ، $\vec{ق_٢}$ ، $\vec{ق_٣}$ فى اتجاه دورى واحد

∴ المجموعة تكافئ ازدواج معيار عزمه

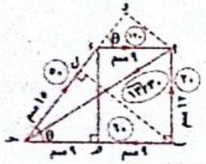
= ٢ × ($\frac{١}{٢}$ × ٣٠ × ٤٠) × $\frac{١}{٢}$ = ٦٠٠ نيوتن.سم

القوتان (ق ، ق) تكونان ازدواج القياس الجبرى لعزمه

= − ق × ٥٠ = −٥٠ ق نيوتن.سم

، ∵ المثلث متزن ∴ ٥٠ ق = ٦٠٠ ∴ ق = ١٢ نيوتن

(١٦)



من هندسة الشكل :

فى المثلث ء هـ جـ :

جـ ء = $\sqrt{٩^٢ + (١٢)^٢}$ = ١٥ سم

ب ل = ١٨ جا θ = ١٨ × $\frac{١٢}{١٥}$ = ١٤,٤ سم

، أ و = ٩ جا θ = ٩ × $\frac{١٢}{١٥}$ = ٧,٢ سم

، أ جـ = ٦$\sqrt{١٣}$ سم

جـ$_أ$ = −٦٠ × ١٢ − ٥٠ × ٧,٢ = −١٠٨٠ ث.جم.سم (١)

، جـ$_ب$ = ٣٠$\sqrt{١٣}$ × $\frac{١٢ \times ١٨}{٦\sqrt{١٣}}$ − ١٢٠ × ١٢

−٥٠ × ١٤,٤ = −١٠٨٠ ث.جم.سم (٢)

، جـ$_جـ$ = ٢٠ × ١٨ − ١٢٠ × ١٢ = −١٠٨٠ ث.جم.سم (٣)

من (١) ، (٢) ، (٣) :

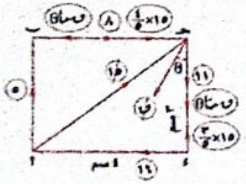
∴ جـ$_أ$ = جـ$_ب$ = جـ$_جـ$ = −١٠٨٠ ث.جم.سم

، ∵ أ ، ب ، جـ ليست على استقامة واحدة

∴ المجموعة تكافئ ازدواجًا عزمه = −١٠٨٠ ث.جم.سم

∴ معيار عزمه = ١٠٨٠ ث.جم.سم

(١٧)



∵ المجموعة (٥ ، ٨ ، ١١ ، ١٦ ، ١٥ ، ق) تؤول إلى ازدواج

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

∴ المحصلة فى أى اتجاهين متعامدين تنعدم وبالتحليل فى

اتجاهى $\overline{\text{ب ح}}$ ، $\overline{\text{ء ح}}$:

∴ ١٥ × $\frac{٤}{٥}$ + ٨ = ق جا θ + ١٦ ∴ ق جا θ = ٤ (١)

، ٥ + ١٥ × $\frac{٣}{٥}$ = ١١ + ق جتا θ ∴ ق جتا θ = ٣ (٢)

بقسمة (١) على (٢) :

∴ ظا θ = $\frac{٤}{٣}$ ∴ جا θ = $\frac{٤}{٥}$

ومن (١) : ∴ ق = ٥ نيوتن

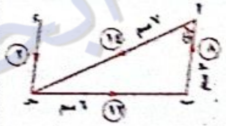
∴ القوة مقدارها ٥ نيوتن وتصنع زاوية ظلها $\frac{٤}{٣}$

مع $\overline{\text{ح ء}}$ أى فى اتجاه $\overline{\text{ح أ}}$

∵ $ع_{ح}$ = −٥ × ٤ − ١٦ × ٣ = −٦٨

∴ معيار عزم الازدواج ٦٨ نيوتن.سم

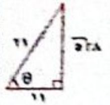
١٥



Δ أ ب ح فيه :

جتا θ = $\frac{٩ + ٤٩ - ٣٦}{٢ \times ٣ \times ٧}$ = $\frac{١١}{٢١}$

∴ جا θ = $\frac{٨\sqrt{٥}}{٢١}$



∵ مجموعة القوى تكافئ ازدواج $\overline{ع}$

∴ القياس الجبرى لعزم الازدواج

= مجموع عزوم القوى حول ح

= ٨ × أ ح جا θ = ٨ × ٧ × $\frac{٨\sqrt{٥}}{٢١}$ = $\frac{٦٤\sqrt{٥}}{٣}$ نيوتن.سم

∴ $\|\overline{ع}\|$ = $\frac{٦٤\sqrt{٥}}{٣}$ نيوتن.سم

٣

١

∵ القضيب متزن تحت تأثير ازدواجين

∴ القوتان (٢.٤ ، ر)

تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى

= −٢٤ ث.كجم.سم

∴ ر = ٢.٤ ث.كجم رأسيًا لأعلى

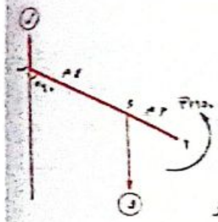
، −٢.٤ × م ل = −٢٤

∴ م ل = ١٠ سم ∴ جا هـ = $\frac{١٠}{٢٠}$ = $\frac{١}{٢}$

∴ هـ = ٣٠° أ، ١٥٠°

∴ القضيب يميل على الرأسى لأسفل بزاوية قياسها ٣٠° أو ١٥٠°

٢



∵ الساق متزنه

∴ ر = و

∴ القوتان اللتان مقدارهما (ر ، و)

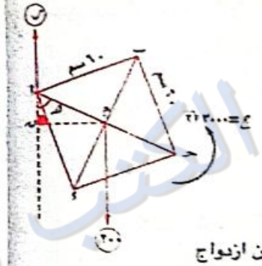
يكونان ازدواج يتزن مع الازدواج

الذى معيار عزمه ١٥٠ $\sqrt{٣}$ نيوتن.متر

∴ ر × ٤ جا ٦٠° = ١٥٠ $\sqrt{٣}$

∴ ر = $\frac{١٥٠\sqrt{٣}}{٢\sqrt{٣}}$ = ٧٥ نيوتن.

٣



∵ أ ب = ٦٠ سم

∴ أ ح = ٦٠ $\sqrt{٢}$ سم

∴ أ م = ٣٠ $\sqrt{٢}$ سم

، ∵ الصفيحه متزنه

تحت تأثير ازدواجين

∴ ر = ٢٠٠ ث.جم

∴ القوتان (ر ، ٢٠٠) تكونان ازدواج

قياسه الجبرى = −٣٠٠٠ $\sqrt{٢}$

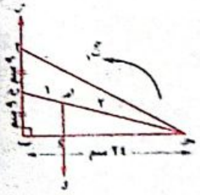
∴ −٢٠٠ × م ن = −٣٠٠٠ $\sqrt{٢}$

∴ م ن = ١٥ $\sqrt{٢}$ ∴ جا هـ = $\frac{١٥\sqrt{٢}}{٣٠\sqrt{٢}}$ = $\frac{١}{٢}$

∴ ق(د هـ) = ٣٠° أ، ١٥٠°

∴ $\overline{\text{أ ح}}$ يميل على الرأسى لأسفل بزاوية قياسها ٣٠° أ، ١٥٠°

٤



∵ الصفيحة متزنة

∴ القوتان ر ، و تكونان ازدواج

∴ ر = و = ٤ ث.كجم

، ر تؤثر رأسيًا لأعلى

وفى وضع الاتزان يكون

$ع_١$ + $ع_٢$ = صفر

∴ $ع_١$ − ٤ × ء ب = صفر (١)

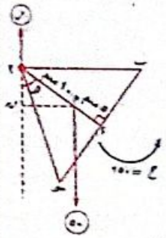
، ∵ $\frac{\text{ب ء}}{\text{ب ح}}$ = $\frac{\text{ب هـ}}{\text{ب أ}}$ = $\frac{١}{٣}$

∴ $\frac{\text{ب ء}}{٢٤}$ = $\frac{١}{٣}$ ∴ ب ء = ٨ سم

ومن (١) : ∴ $ع_١$ = ٤ × ٨ = ٣٢

∴ $\|\overline{ع_١}\|$ = ٣٢ ث.كجم.سم

٥



∵ أ ء = ١٥

∴ أ م = ١٠

، ∵ الصفيحة متزنة تحت تأثير ازدواج

والقوتان (٥٠ ، ر)

∴ القوتان (٥٠ ، ر)

تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى = −٢٥٠ ثقل جم.سم

∴ ر = ٥٠ ث.جم ، −٢٥٠ = −٥٠ م ن

∴ م ن = ٥ سم ∴ جا هـ = $\frac{٥}{١٠}$ = $\frac{١}{٢}$

∴ ق(د هـ) = ٣٠° أ، ١٥٠°

إذا كان هـ = ٣٠°

، ∵ ق(د م أ ح) = ٣٠° ∴ $\overline{\text{أ ح}}$ رأسى لأسفل

أى أن : $\overline{\text{أ ب}}$ يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠°

وإذا كان هـ = ١٥٠°

، ∵ ق(د ء أ ب) = ٣٠° ∴ $\overline{\text{أ ب}}$ رأسى لأعلى

أى أن : يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٩٠°

ثانيًا | الديناميكا

أولًا مسائل على تفاضل الدوال المتجهة

١

① ∵ $\overline{ر}$ = (ن² − ٨ ن + ١) $\overline{ى}$

∴ $\overline{ع}$ = (٢ ن − ٨) $\overline{ى}$ ∴ $\overline{ح}$ = ٢ $\overline{ى}$

② * عند ن = ٢ فإن : ع = −٢ ، ح = ٢

∴ ع ح < ٠ ∴ الحركة تقصيرية

* عند ن = ٥ فإن : ع = ٢ ، ح = ٢

∴ ع ح > ٠ ∴ الحركة متسارعة.

٢

$\overline{ر}$ = (ن³ − ٣ ن² − ٥) $\overline{ى}$

① $\overline{ع}$ = $\frac{ء\overline{ر}}{ء ن}$ = (٣ ن² − ٦ ن) $\overline{ى}$

، $\overline{ع}$ = صفر ∴ ٣ ن² − ٦ ن = ٠

∴ ن = صفر أ، ن = ٢

، $\overline{ح}$ = $\frac{ء\overline{ع}}{ء ن}$ = (٦ ن − ٦) $\overline{ى}$

عندما ن = صفر : $\overline{ح}$ = (٦ (٠) − ٦) $\overline{ى}$ = −٦ $\overline{ى}$

، عندما ن = ٢ : $\overline{ح}$ = (٦ (٢) − ٦) $\overline{ى}$ = ٦ $\overline{ى}$

② عندما ن = ٣ : $\overline{ع}$ = (٣ (٣)² − ٦ (٣)) $\overline{ى}$ = ٩ $\overline{ى}$

$\overline{ح}$ = (٦ (٣) − ٦) $\overline{ى}$ = ١٢ $\overline{ى}$

∴ ع ح > صفر

∴ الحركة متسارعة عندما ن = ٣

٣

① ∵ $\overline{ر}$ = ٩ $\overline{ى}$ ، ∵ $\overline{ف}$ = $\overline{ر}$ − $\overline{ر_٠}$

∴ $\overline{ف}$ = (ن² − ١٢ ن) $\overline{ى}$

، $\overline{ع}$ = (٢ ن − ١٢) $\overline{ى}$ ، $\overline{ح}$ = ٢ $\overline{ى}$

② الحركة تكون متسارعة عندما ع ح > ٠

أى أن : ٢ (٢ ن − ١٢) > ٠ ∴ ن > ٦

، الحركة تكون تقصيرية عندما ع ح < ٠

أى أن : ن < ٦

٤

∵ ف = −٤.٩ ن² + ١٤ ن

∴ ع = −٩.٨ ن + ١٤ ، ح = −٩.٨

∴ الحركة تقصيرية عند ع ح < ٠

∴ −٩.٨ (−٩.٨ ن + ١٤) < ٠

∴ −٩.٨ ن + ١٤ > ٠ ∴ ن < $\frac{١٠}{٧}$

، الحركة متسارعة عند ع ح > ٠ ∴ عند ن > $\frac{١٠}{٧}$

٥

$\overline{ر}$ = (ن² + ٢) $\overline{ى}$

$\overline{ف}$ = $\overline{ر}$ − $\overline{ر_٠}$ = (ن² + ٢) $\overline{ى}$ − (٢) $\overline{ى}$ = ن² $\overline{ى}$

$\overline{ع}$ = $\frac{ء\overline{ف}}{ء ن}$ = (٢ن) $\overline{ى}$ ، $\overline{ح}$ = (٢) $\overline{ى}$

∵ ع ح = (٢ن) (٢) = ٤ ن

∴ ن > ٠ ∴ ٤ ن > ٠ دائمًا

∴ ع ح > ٠

∴ الحركة متسارعة عند أى لحظة ن > ٠

، ∵ ح = ١٢ ∴ ٦ ن = ١٢ ∴ ن = ٢

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

٦

ف = س − س. = هـ^(ن² − ٢ن) − هـ^٠ = هـ^(ن² − ٢ن) − ١

∴ ع = دف/دن = (٢ن − ٢) هـ^(ن² − ٢ن)

، حـ = دع/دن = ٢ هـ^(ن² − ٢ن) + (٢ن − ٢)² هـ^(ن² − ٢ن)

لحظة انعدام السرعة ع = ٠

∴ ٢ن − ٢ = ٠ ∴ ن = ١

∴ حـ = ٢ × هـ^(−١) + صفر = ٢/هـ ، ف = هـ^(−١) − ١

٧

س = ٢ جا ٢ن + ٣ جتا ٢ن + ٢٠

ع = دس/دن = ٤ جتا ٢ن − ٦ جا ٢ن

حـ = دع/دن = −٨ جا ٢ن − ١٢ جتا ٢ن

عند ن = π

فإن: ع = ٤ جتا ٢π − ٦ جا ٢π = ٤

، حـ = −٨ جا (٢π) − ١٢ جتا (٢π) = −١٢

٨

ع = س + ١/س

∴ حـ = ع دع/دس = (س + ١/س) (١ − ١/س²)

عند س = ٢ : حـ = (٢ + ١/٢) (١ − ١/٢²) = ١٥/٨ م/ث²

ثانيًا مسائل على تكامل الدوال المتجهة

١

ع = (١٥ − ٣ن) دس/دن = ١٥ − ٣ن

∫ دس = ∫ (١٥ − ٣ن) دن

س = ١٥ن − ٣/٢ ن² + ث

س = ٤ عند ن = ٠

∴ ٤ = ١٥ (٠) − ٣/٢ (٠) + ث ∴ ث = ٤

∴ س = ١٥ن − ٣/٢ ن² + ٤

عند ن = ٢ ثانية

∴ س = ١٥ (٢) − ٣/٢ (٢)² + ٤

س = ٢٨ سم.

٢

ع = ٨ − ٢ن

دس/دن = ٨ − ٢ن

∫ دس = ∫ (٨ − ٢ن) دن

∴ س = ٨ن − ن² + ث س. = −٧

−٧ = ٨ (٠) − (٠)² + ث ث = −٧

س = ٨ن − ن² − ٧

(١) موضع الجسم بالنسبة لـ (و) بعد ٤ ث

∴ س = ٨ (٤) − (٤)² − ٧ = ٩

(٢) ف = س − س. = ٨ن − ن²

∴ الإزاحة من ن = ٣ إلى ن = ٥

ن = [٨ (٥) − (٥)²] − [٨ (٣) − (٣)²] = ٠

(٣) المسافة الكلية التى يقطعها الجسم فى الفترة من ن = ٣ إلى ن = ٥

= ∫ من ٣ إلى ٥ |٨ − ٢ن| دن

= ∫ من ٣ إلى ٤ (٨ − ٢ن) دن + ∫ من ٤ إلى ٥ (−٨ + ٢ن) دن

= [٨ن − ن²] من ٣ إلى ٤ + [−٨ن + ن²] من ٤ إلى ٥

= ١ + ١ = ٢ سم

٣

ع = ن² + ٢ دس/دن = ن² + ٢

∫ دس = ∫ (ن² + ٢) دن

∴ س = ن³/٣ + ٢ن + ث

∵ س = ٤ سم عند ن = ٠ ∴ ث = ٤

∴ س = ١/٣ ن³ + ٢ن + ٤ ∴ ع > ٠ (لكل قيم ن)

∴ المسافة ف = ∫ من ٠ إلى ٣ (ن² + ٢) دن

= [ن³/٣ + ٢ن] من ٠ إلى ٣ = ١٥ سم.

٤

∵ ع = ٦ن − ن² ∴ حـ = دع/دن = ٦ − ٢ن

عند ن = ٢

∴ حـ = ٦ − ٢ × ٢ = ٢ م/ث²

ف = ∫ من ٠ إلى ٢ (٦ن − ن²) دن = [٣ن² − ١/٣ ن³] من ٠ إلى ٢

= ١٢ − ٨/٣ = ٢٨/٣ متر

٥

∵ ع = ٦ن² − ٢٤

بوضع ع = ٧٢ : ٦ن² − ٢٤ = ٧٢

∴ ن = ٤ ثوانٍ

حـ = دع/دن = ١٢ن

بوضع ع = ٣٠ : ٦ن² − ٢٤ = ٣٠ ∴ ن = ٣

عند ن = ٣ : حـ = ١٢ (٣) = ٣٦ متر/ث²

∵ ف = ∫ من ١ إلى ٤ ع دن

∴ ف = ∫ من ١ إلى ٤ (٦ن² − ٢٤) دن

∴ ف = [٢ن³ − ٢٤ن] من ١ إلى ٤

= [٢ (٤)³ − ٢٤ (٤)] − [٢ (١)³ − ٢٤ (١)]

= ٣٢ − (−٢٢) = ٥٤ متر.

٦

ع = ٣ن² − ٢ن

∴ س = ∫ من ٠ إلى ٣ (٣ن² − ٢ن) دن

= [ن³ − ن²] من ٠ إلى ٣ = ٢٧ − ٩ = ١٨ متر

، حـ = دع/دن = ٦ن − ٢

عند ن = ٣ ث ∴ حـ = ١٨ − ٢ = ١٦ م/ث²

٧

ف١ بعد ٦ ثوانٍ = ∫ من ٠ إلى ٦ ع١ دن

= ∫ من ٠ إلى ٦ (٣ن² + ٢ن) دن

= [ن³ + ن²] من ٠ إلى ٦ = ٢٥٢

ف٢ بعد ٦ ثوانٍ = ∫ من ٠ إلى ٦ ع٢ دن

= ∫ من ٠ إلى ٦ ٢ن دن = [ن²] من ٠ إلى ٦ = ٣٦

∴ المسافة بينهما = ٢٥٢ − ٣٦ = ٢١٦ متر

٨

حـ = ١٢ن + ٤

∴ ع = ∫ (١٢ن + ٤) دن = ٦ن² + ٤ن + ث

∵ ع. = ٨ ∴ ٨ = ٦ (٠) + ٤ (٠) + ث

∴ ث = ٨ ∴ ع = ٦ن² + ٤ن + ٨

∴ ف = ∫ من ٠ إلى ٣ (٦ن² + ٤ن + ٨) دن

= [٢ن³ + ٢ن² + ٨ن] من ٠ إلى ٣ = ٩٦ سم

٩

حـ = ٢ن + ١

ع = ∫ (٢ن + ١) دن = ن² + ن + ث

∵ ع. = ٥

∴ ٥ = (٠)² + (٠) + ث ∴ ث = ٥

∴ ع = ن² + ن + ٥

ع بعد ٣ ثوانى = ٩ + ٣ + ٥ = ١٧ متر/ث

∴ المسافة = ∫ من ٠ إلى ٣ (ن² + ن + ٥) دن + ∫ من ٣ إلى ٥ ١٧ دن

= [ن³/٣ + ن²/٢ + ٥ن] من ٠ إلى ٣ + [١٧ن] من ٣ إلى ٥

= ٥٧/٢ + ١٧ × ٢ = ١٢٥/٢ متر.

١٠

حـ = ١٢ − ٦ن

ع = ∫ ١٢ − ٦ن دن

ع = ١٢ن − ٣ن² + ث

، ∵ ع. = ٠ ∴ ث = ٠

∴ ع = ١٢ن − ٣ن²

يقف الجسم لحظيًا عندما ع = ٠

∴ ن = ٠ ، ن = ٤ دس/دن = ١٢ن − ٣ن²

بالتكامل

∴ المسافة = ∫ من ٠ إلى ٤ |(١٢ن − ٣ن²)| دن

= ∫ من ٠ إلى ٤ (١٢ن − ٣ن²) دن

= [٦ن² − ن³] من ٠ إلى ٤ = ٣٢ وحدة طول.

١١

حـ = ٦ن − ٤ حـ = دع/دن

∴ ∫ من ٠ إلى ع دع = ∫ من ٠ إلى ن حـ دن

∴ ع = ∫ من ٠ إلى ن (٦ن − ٤) دن

ع = [٣ن² − ٤ن] من ٠ إلى ن = ٣ن² − ٤ن

∴ ف = ∫ من ٠ إلى ن ع دن

∴ ف = ∫ من ٠ إلى ن (٣ن² − ٤ن) دن

= [ن³ − ٢ن²] من ٠ إلى ن = ن³ − ٢ن²

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C
ابحث في تليجرام @C355C
Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

١٢

جـ = ٢ن − ٢

ع = ∫ جـ دن = ∫ (٢ن − ٢) دن = $\frac{٣ن^٢}{٢}$ − ٢ن + ث$_١$

عند ن = ٠ ، ع = ٨ ∴ ث$_١$ = ٨

∴ ع = $\frac{٣}{٢}$ ن^٢ − ٢ن + ٨

، عند ن = ٢ : ع = $\frac{٣}{٢}$ (٢)^٢ − ٢ (٢) + ٨ = ١٠ م/ث

ف = $\int_{٠}^{٢}$ ع دن

= $\int_{٠}^{٢}$ ($\frac{٣}{٢}$ ن^٢ − ٢ن + ٨) دن

= [$\frac{١}{٢}$ ن^٣ − ن^٢ + ٨ن]$_{٠}^{٢}$ = ١٦ متر

١٣

(١) جـ = ٢س + ٥

∴ جـ = ع $\frac{دع}{دس}$

∴ $\int_{٠}^{س}$ جـ دس = $\int_{٢}^{ع}$ ع دع

∴ $\int_{٠}^{س}$ (٢س + ٥) دس = $\int_{٢}^{ع}$ ع دع

∴ [س^٢ + ٥س]$_{٠}^{س}$ = [$\frac{١}{٢}$ ع^٢]$_{٢}^{ع}$

∴ [س^٢ + ٥س] − [صفر]

= [$\frac{١}{٢}$ ع^٢] − [$\frac{١}{٢}$ (٢)^٢]

∴ س^٢ + ٥س = $\frac{١}{٢}$ ع^٢ − ٢

∴ ع^٢ = ٢س^٢ + ١٠س + ٤

(٢) عند ع = ٤ : ٢س^٢ + ١٠س + ٤ = ١٦

س^٢ + ٥س − ٦ = ٠

∴ س = −٦ (مرفوض) ، س = ١ متر

١٤

(١) جـ = هـ^س

∫ جـ دس = $\int_{٢}^{ع}$ ع دع

∴ ∫ هـ^س دس = $\int_{٢}^{ع}$ ع دع

[هـ^س]$_{٠}^{س}$ = [$\frac{١}{٢}$ ع^٢]$_{٢}^{ع}$

هـ^س − هـ^٠ = $\frac{١}{٢}$ ع^٢ − $\frac{١}{٢}$ (٢)^٢

هـ^س − ١ = $\frac{١}{٢}$ ع^٢ − ٢

هـ^س + ١ = $\frac{١}{٢}$ ع^٢ ∴ ع^٢ = ٢هـ^س + ٢

(٢) عندما س = ٤ : ع^٢ = ٢هـ^٤ + ٢

∴ ع = $\sqrt{٢هـ^٤ + ٢}$ (والسالب مرفوض لأن جـ > ٠)

(٣) عندما ع = ٢٠ : (٢٠)^٢ = ٢هـ^س + ٢

∴ ٤٠٠ = ٢هـ^س + ٢ ∴ هـ^س = ١٩٩

س = لو$_هـ$ ١٩٩

١٥

جـ = $\frac{٣}{٨}$ س^٢ ∴ جـ = ع $\frac{دع}{دس}$

∴ $\int_{٠}^{س}$ جـ دس = $\int_{٠}^{ع}$ ع دع

∴ $\int_{٠}^{س}$ ($\frac{٣}{٨}$ س^٢) دس = $\int_{٠}^{ع}$ ع دع

∴ [$\frac{١}{٨}$ س^٣]$_{٠}^{س}$ = [$\frac{١}{٢}$ ع^٢]$_{٠}^{ع}$

∴ $\frac{١}{٨}$ س^٣ − صفر = $\frac{١}{٢}$ ع^٢ − صفر

∴ ع^٢ = $\frac{١}{٤}$ س^٣

عند س = ٢ : ع^٢ = $\frac{١}{٤}$ (٢)^٣ = ٢

∴ ع = $\sqrt{٢}$ م/ث (والسالب مرفوض لأن جـ ≤ ٠)

عند ع = ٤ : (٤)^٢ = $\frac{١}{٤}$ س^٣

∴ س^٣ = ٦٤ ∴ س = ٤ متر.

ثالثًا: مسائل على حركة الأجسام ذات الكتلة أو العجلة المتغيره

مسائل على كمية الحركة

١

∵ ١٢ = ٠.٢ [٤٠ + ع] ∴ ع = ٢٠ متر/ث

٢

• سرعة الكرة قبل الاصطدام بالأرض مباشرة :

ع^٢ = ع$_٠^٢$ + ٢ د ف = ٠ + ٢ × ٩.٨ × ٠.٩

∴ ع = ٤.٢ م/ث

• سرعة الكرة بعد الاصطدام بالأرض مباشرة :

∵ ع^٢ = ع$_٠^٢$ − ٢ د ف

∴ صفر = ع$_٠^٢$ − ٢ × ٩.٨ × ٠.٤

∴ ع$_٠$ = ٢.٨ م/ث

∴ التغير في كمية الحركة = ٠.٢ [٤.٢ + ٢.٨]

= ١.٤ كجم. متر/ث

٣

• السرعة قبل الاصطدام بالسقف مباشرة (ع) :

∵ ع^٢ = ع$_٠^٢$ − ٢ د ف

∴ ع^٢ = (٩٨٠)^٢ − ٢ × ٩٨٠ × ٢٤٠ = ٤٩٠٠٠٠

∴ ع = ٧٠٠ سم/ث

∴ ٤٠٠٠٠ = ٤٠ [ع + ٧٠٠]

∴ ١٠٠٠ = ع + ٧٠٠ ∴ ع = ٣٠٠ سم/ث

٤

Δ جـ = ٨ $\int_{٢}^{٥}$ (٢ن − ٦) دن

= ٨ [ن^٢ − ٦ن]$_{٢}^{٥}$ = ٣٢ كجم متر/ث

٥

$\overrightarrow{ع}$ = $\frac{د\overrightarrow{ر}}{دن}$ = (٦ن − ٤) $\overrightarrow{ى}$ ∴ $\overrightarrow{ع}_٠$ = −٤ $\overrightarrow{ى}$

∴ مقدار كمية الحركة عند بدء الحركة

= ٤ × ٢٠٠٠ = ٨٠٠٠ كجم متر/ث

، عند ن = ٣ ثانية ∴ $\overrightarrow{ع}$ = ١٤ $\overrightarrow{ى}$

∴ مقدار كمية الحركة بعد ٣ ثوانٍ

= ١٤ × ٢٠٠٠ = ٢٨٠٠٠ كجم.م/ث

٦

(١) Δ جـ = ١٦ $\int_{٢}^{٤}$ (٣ن^٢ − ٨ن) دن

= ١٦ [ن^٣ − ٤ن^٢]$_{٢}^{٤}$ = ١٢٨ كجم متر/ث

(٢) Δ جـ = ١٦ [ن^٣ − ٤ن^٢]$_{٥}^{٨}$ = ٣٦٩٦ كجم متر/ث

٧

(١) Δ جـ = ١٨ $\int^{٣}$ −٣ دن = ١٨ [−٣ن]^{٣} = −١٦٢

∴ مقدار التغير في كمية الحركة = ١٦٢ كجم متر/ث

(٢) Δ جـ = ١٨ [−٣ن]$_{١}^{٢}$ = −٥٤

∴ مقدار التغير في كمية الحركة = ٥٤ كجم متر/ث

٨

$\overrightarrow{ع}$ = $\frac{د\overrightarrow{ف}}{دن}$ = (٢ن − ٢) $\overrightarrow{ى}$

، $\overrightarrow{هـ}$ = ك $\overrightarrow{ع}$ = (٤ن + ١) (٢ن − ٢) $\overrightarrow{ى}$

= (٨ن^٢ − ٦ن − ٢) $\overrightarrow{ى}$

∴ Δ $\overrightarrow{هـ}$ = [٨ن^٢ − ٦ن − ٢]$_{٢}^{٥}$ = ١١٦ جم‌سم/ث

٩

ف = ع$_٠$ ن + $\frac{١}{٢}$ د ن^٢ ∴ ١٠٠٠ = ٠ + ٤.٩ ن^٢

∴ ن^٢ = $\frac{١٠٠٠}{٤.٩}$ ∴ ن = $\frac{١٠٠}{٧}$ ثانية

كتلة القطرة لحظة وصولها سطح الأرض

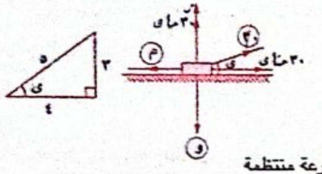
= ٠.٢٥ + $\frac{١٠٠}{٧}$ × $\frac{١٠٠٥}{١٠٠٠}$ = ٠.٤ جم

، ع = ع$_٠$ + د ن = ٠ + $\frac{٩٨}{١٠}$ × $\frac{١٠٠}{٧}$ = ١٤٠ متر/ث

∴ هـ = ك ع = $\frac{٤}{١٠}$ × ١٤٠٠٠ = ٥٦٠٠ جم.سم/ث

مسائل على قانون نيوتن الأول

١



∵ السرعة منتظمة

، ∵ م = $\frac{١}{٢}$ ر ∴ ٣٠ جتا ى = $\frac{١}{٢}$ ر

∴ ٣٠ × $\frac{٤}{٥}$ = $\frac{١}{٢}$ ر ∴ $\frac{١}{٢}$ ر = ٢٤

∴ ر = ٧٢ ث‌كجم ، ٣٠ جا ى + س = و

∴ ٣٠ × $\frac{٣}{٥}$ + س = ٧٢

∴ ١٨ + س = ٧٢ ∴ س = ٥٤ ث‌كجم

٢

∵ الجسم يتحرك بسرعة منتظمة

∴ $\overrightarrow{ق}_١$ + $\overrightarrow{ق}_٢$ + $\overrightarrow{ق}_٣$ = $\overrightarrow{٠}$

∴ (أ ، −٥ ، ٧) + (−٣ ، ب ، ٠) + (٢ ، ٤ ، جـ)

= (٠ ، ٠ ، ٠)

∴ أ − ٣ + ٢ = ٠ ∴ أ = ١

، −٥ + ب + ٤ = ٠ ∴ ب = ١

، ٧ + ٠ + جـ = ٠ ∴ جـ = −٧

مسائل على قانون نيوتن الثاني

١ $\overrightarrow{ع}$ = $\frac{د\overrightarrow{ر}}{دن}$ = (٢ أ ن) $\overrightarrow{س}$ + (٢ ب ن + ١) $\overrightarrow{ص}$

، $\overrightarrow{جـ}$ = $\frac{د\overrightarrow{ع}}{دن}$ = (٢ أ) $\overrightarrow{س}$ + (٢ ب) $\overrightarrow{ص}$

∴ $\overrightarrow{ق}$ = ك $\overrightarrow{جـ}$

∴ ٨ $\overrightarrow{س}$ + ٤ $\overrightarrow{ص}$ = ٢ (٢ أ $\overrightarrow{س}$ + ٢ ب $\overrightarrow{ص}$)

∴ ٤ أ = ٨ ∴ أ = ٢

، ٤ ب = ٤ ∴ ب = ١

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

② ∵ ق⃗ = ($\frac{1}{2}$ ن² + ن) ى⃗

∴ ع⃗ = $\frac{\text{ء ف}}{\text{ء ن}}$ = (ن + ١) ى⃗ ، حـ⃗ = $\frac{\text{ء ع}}{\text{ء ن}}$ = ى⃗

، ∵ ق⃗ = ك حـ⃗ ق⃗ = ٥٠ ى⃗

---

③ ع⃗ = $\frac{\text{ء ف}}{\text{ء ن}}$ = (٢ ن + ٢) س⃗

م⃗ = ك ع⃗ = (٢ ن + ١) (٢ ن + ٢) س⃗

= (٤ ن² + ٨ ن + ٢) س⃗

∴ ق⃗ = $\frac{\text{ء م}}{\text{ء ن}}$ = (٨ ن + ٨) س⃗

، عند ن = ٣

∴ ق = ٣٢ داين.

رابعًا مسائل على المصاعد

①

عند رفع الصندوق لأعلى :

سـ = ك (ء + حـ) = ١٠٠ (٩,٨ + ٠,٢٥)

= ١٠٠٥ نيوتن.

---

②

∵ وزن الجسم < الشد فى الحبل

∴ الصندوق صاعد بتسارع أو هابط بتقصير منتظم

∴ سـ = ك (ء + حـ)

∴ ١٠٥ × ٩,٨ = ٩٨ (٩,٨ + حـ)

∴ حـ = ٠,٧ م/ث² لأعلى

، ض = كَ (ء + حـ)

∴ ض = ٧٠ (٩,٨ + ٠,٧) = ٧٣٥ نيوتن = ٧٥ ث.كجم

---

③

• المصعد ساكن : ∴ سـ = ١٤ ث.كجم

∴ ك = ١٤ كجم

• المصعد صاعد لأعلى :

∴ سـ = ك (ء + حـ) = ١٤ (٩,٨ + ٠,٧)

= ١٤٧ نيوتن = ١٥ ث.كجم

④

عندما كان المصعد ساكنًا

سـ = ٧ ث.كجم

∴ ك = ٧ كجم

، عندما يتحرك بحركة رأسية

∵ الوزن الظاهرى > الوزن الحقيقى

∴ أتجاه العجلة لأعلى

∴ ض = ك (ء + حـ)

∴ ٨ × ٩,٨ = ٧ (٩,٨ + حـ)

∴ حـ = ١,٤ م/ث²

---

⑤

∵ الوزن الحقيقى = ٢٤٥ ث.جم

، الوزن الظاهرى = ٢٠٥ ث.جم

∴ الوزن الظاهرى < الوزن الحقيقى

∴ المصعد هابط بعجلة منتظمة أو متحرك لأعلى بتقصير منتظم

∴ سـ = ك (ء − حـ)

∴ ٢٠٥ × ٩٨٠ = ٢٤٥ (٩٨٠ − حـ)

∴ ٨٢٠ = ٩٨٠ − حـ

∴ حـ = ٩٨٠ − ٨٢٠ = ١٦٠ سم/ث²

---

⑥

فى حالة الصعود : سـ = ك (ء + حـ)

∴ ٤٥٠ × ٩٨٠ = ٤٩٠ (٩٨٠ + حـ)

∴ حـ = −٨٠ سم/ث²

فى حالة الهبوط : سـ = ك (ء − حـ)

∴ ٤٥٠ × ٩٨٠ = ٤٩٠ (٩٨٠ − حـ)

∴ حـ = ٨٠ سم/ث²

---

⑦

• عند سكون المصعد :

ر = ١٤ ث.كجم ∴ ك = ١٤ كجم

• عند حركة المصعد لأعلى :

ر = ك (ء + حـ) = ١٤ (٩,٨ + ٠,٧)

= ١٤٧ نيوتن = ١٥ ث.كجم

⑧

• فى حالة الصعود :

∵ ض = ك (ء + حـ) ∴ ٧٢ × ٩,٨ = ك (٩,٨ + ١,٤)

∴ ك = ٦٣ كجم

• فى حالة الهبوط :

ض = ك (ء − حـ) = ٦٣ (٩,٨ − ١,٤)

= ٥٢٩,٢ نيوتن = ٥٤ ث.كجم

---

⑨

∵ الحركة لأعلى بعجلة منتظمة ∴ سـ = ك (ء + حـ)

∴ ١٩٢ × ٩,٨ = (٩٨ + ك) (٩,٨ + ١,٤)

∴ ١٦٨ = ٩٨ + ك ∴ ك = ٧٠ كجم

، ض = ك (ء + حـ) = ٧٠ (٩,٨ + ١,٤)

= ٧٨٤ نيوتن = ٨٠ ث.كجم

---

⑩

فى حالة الصعود : سـ = ك (ء + حـ)

∴ ٣٠ × ٩,٨ = ك (٩,٨ + ٠,٧)

∴ ك = ٢٨ كجم

فى حالة الهبوط : سـ = ك (ء − حـ)

∴ ٢٤ × ٩,٨ = ٢٨ (٩,٨ − حـ)

∴ حـ = ١,٤ م/ث²

---

⑪

فى حالة الصعود بعجلة منتظمة :

١٧ × ٩,٨ = ك (٩,٨ + ١,٥ حـ) (١)

فى حالة الهبوط بتقصير منتظم :

∴ ١٦ × ٩,٨ = ك (٩,٨ + حـ) (٢)

بقسمة (١) على (٢) :

$\frac{17}{16} = \frac{9.8 + 1.5\,\text{حـ}}{9.8 + \text{حـ}}$

∴ ١٦٦,٦ + ١٧ حـ = ١٥٦,٨ + ٢٤ حـ

∴ ٧ حـ = ٩,٨

∴ حـ = ١,٤ م/ث²

ومن (١) : ∴ ك = ١٤ كجم.

⑫

عندما كان المصعد صاعدًا بعجلة (حـ)

∴ ٣٣,٦ × ٩,٨ = ك (٩,٨ + حـ) (١)

، عندما كان المصعد هابطًا بتقصير ($\frac{1}{4}$ حـ)

∴ ٢٩,٤ × ٩,٨ = ك (٩,٨ − (− $\frac{1}{4}$ حـ)) (٢)

بقسمة (١) ، (٢) : ∴ $\frac{33.6}{29.4} = \frac{9.8 + \text{حـ}}{9.8 + \frac{1}{4}\text{حـ}}$

∴ $\frac{8}{7} = \frac{9.8 + \text{حـ}}{9.8 + \frac{1}{4}\text{حـ}}$

∴ ٨ × ٩,٨ + ٢ حـ = ٧ × ٩,٨ + ٧ حـ

∴ ٥ حـ = ٩,٨ ∴ حـ = ١,٩٦ م/ث²

---

⑬

فى حالة الحركة بعجلة حـ = ١,٩٦ م/ث²

، ف = ٢ متر ، ع. = ٠

، ∵ ع² = ع.² + ٢ حـ ف

∴ ع² = ٢ × ١,٩٦ × ٢ = ٧,٨٤

∴ ع = ٢,٨ م/ث

، فى حالة الحركة بتقصير (حـَ)

∴ فَ = ٥ متر ، ع = صفر ، ع. = ٢,٨ م/ث

، ∵ ع² = ع.² + ٢ حـ ف

∴ صفر = (٢,٨)² + ٢ حـَ × ٥

∴ حـَ = −٠,٧٨٤ م/ث² ، ∵ ض = ك (ء + حـ)

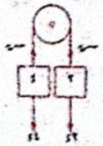
∴ ض = ٦٠ (٩,٨ − ٠,٧٨٤) = ٥٤٠,٩٦ نيوتن

= ٥٥,٢ ث.كجم

خامسًا مسائل على البكرات

① ٤ ء − سـ = ٤ حـ (١)

، سـ − ٢ ء = ٢ حـ (٢)



بجمع (١) ، (٢) : ∴ ٢ ء = ٦ حـ

∴ حـ = $\frac{1}{3}$ ء = $\frac{9.8}{3}$ = $\frac{49}{15}$ متر/ث²

، من (١) :

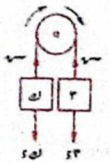
∴ ٤ × ٩,٨ − سـ = ٤ × $\frac{49}{15}$

∴ سـ = ٤ × ٩,٨ − ٤ × $\frac{49}{15}$ = $\frac{392}{15}$

∴ ض = ٢ × $\frac{392}{15}$ = $\frac{784}{15}$ نيوتن = $\frac{16}{3}$ ث.كجم

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C
Watermarkly

② الضغط على البكرة = ٢ ش



∴ ش = $\frac{٤.٨}{٢}$ = ٢.٤ ث كجم

٣ د − ش = ٣ ح

ح = $\frac{٣ \times ٩.٨ - ٢.٤ \times ٩.٨}{٣}$

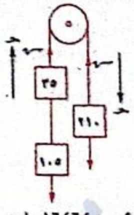
= ١.٩٦ متر/ث^{٢}

ش − ك د = ك ح ∴ ك (ح + د) = ش

ك = $\frac{٢.٤ \times ٩.٨}{٩.٨ + ١.٩٦}$ = ٢ كجم.

---

③ معادلتى الحركة هما :



٢١٠ د − ش = ٢١٠ ح (١)

ش − ١٤٠ د = ١٤٠ ح (٢)

بالجمع (١) ، (٢) : ٧٠ د = ٣٥٠ ح

∴ ح = $\frac{٩٨٠ \times ٧٠}{٣٥٠}$ = ١٩٦ سم/ث^{٢}

من (٢) ش = ١٤٠ × ١٩٦ + ١٤٠ × ٩٨٠ = ١٦٤٦٤٠ داين

∴ ش = ١٦٨ ث.جم

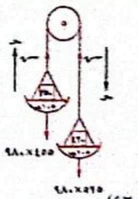
معادلة حركة الكتلة ١٠٥ كجم : شَ − ١٠٥ د = ١٠٥ ح

∴ شَ = ١٠٥ × ٩٨٠ + ١٠٥ × ١٩٦

= ١٢٣٤٨٠ داين = ١٢٦ ث.جم

---

④ ∵ ٥٢٥ × ٩٨٠ − ش



= ٥٢٥ ح

، ش − ٤٥٥ × ٩٨٠

= ٤٥٥ ح

وبالجمع : ∴ ح = ٧٠ سم/ث^{٢}

ض$_{١}$ (الضغط على الكفة التى بها الكتلة ٤٢٠)

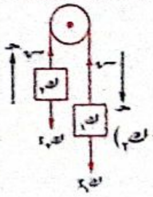
= $\frac{٤٢٠ (٩٨٠ - ٧٠)}{٩٨٠}$ = ٣٩٠ ث.جم

، ض$_{٢}$ (الضغط على الكفة الثانية)

= $\frac{٣٥٠ (٩٨٠ + ٧٠)}{٩٨٠}$ = ٣٧٥ ث.جم

---

⑤ ∵ ك$_{١}$ × ٩٨٠ − ش = ك$_{١}$ ح



∴ ش − ك$_{٢}$ × ٩٨٠ = ك$_{٢}$ ح

وبالجمع :

∴ ٩٨٠ (ك$_{١}$ − ك$_{٢}$) = ١٩٦ (ك$_{١}$ + ك$_{٢}$)

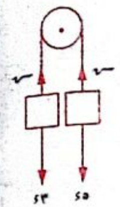
∴ ٥ (ك$_{١}$ − ك$_{٢}$) = ك$_{١}$ + ك$_{٢}$

∴ ٥ ك$_{١}$ − ٥ ك$_{٢}$ = ك$_{١}$ + ك$_{٢}$

∴ ٤ ك$_{١}$ = ٦ ك$_{٢}$ ∴ $\frac{ك_{١}}{ك_{٢}}$ = $\frac{٣}{٢}$ = ٣ : ٢

---

⑥ معادلات الحركة :



٥ د − ش = ٥ ح (١)

، ش − ٣ د = ٣ ح (٢)

بجمع (١) ، (٢) :

∴ ٢ د = ٨ ح

∴ ح = $\frac{١}{٤}$ د = ٢.٤٥ م/ث^{٢}

من (٢) :

∴ ش = ٣ (ح + د) = ٣ (٢.٤٥ + ٩.٨)

= ٣٦.٧٥ نيوتن.

، ض = ٢ ش = ٧٣.٥ نيوتن.

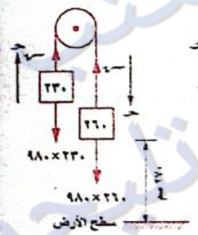
، ع^{٢} = ع$_{٠}^{٢}$ + ٢ ح ف

∴ ع^{٢} = صفر + ٢ × ٢.٤٥ × ٠.٤

∴ ع = ١.٤ م/ث

---

⑦ ٢٦٠ × ٩٨٠ − ش = ٢٦٠ ح



، ش − ٢٣٠ × ٩٨٠ = ٢٣٠ ح

بالجمع : ٣٠ × ٩٨٠ = ٤٩٠ ح

∴ ح = ٦٠ سم/ث^{٢}

، ش = ٢٣٩٢٠٠ داين.

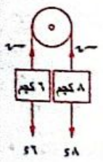
ف = ع$_{٠}$ ن + $\frac{١}{٢}$ ح ن^{٢}

٢٧٠ = ٠ + $\frac{١}{٢}$ × ٦٠ × ن^{٢}

∴ ن = ٣ ث

---

⑧



٨ د − ش = ٨ ح

ش − ٦ د = ٦ ح

بالجمع : ٢ د = ١٤ ح

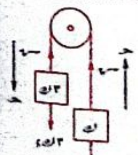
∴ ح = $\frac{١}{٧}$ د = ١.٤ م/ث^{٢}

ف = ع$_{٠}$ ن + $\frac{١}{٢}$ ح ن^{٢} = ٠ + $\frac{١}{٢}$ × ١.٤ × ٢^{٢} = ٢.٨ م

∴ المسافة الرأسية بين الجسمين = ٢.٨ × ٢ = ٥.٦ متر

---

⑨ ∵ ٣ ك > ك



∴ الكتلة ٣ ك تتحرك لأسفل

∴ معادلتا الحركة هما :

٣ ك د − ش = ٣ ك ح (١)

، ش − ك د = ك ح (٢)

بجمع (١) ، (٢) : ∴ ٢ ك د = ٤ ك ح

∴ ح = $\frac{١}{٢}$ د = ٤٩٠ سم/ث^{٢}

، ∵ المسافة الرأسية = ١٦٠ سم

∴ ف = $\frac{١٦٠}{٢}$ = ٨٠ سم

، ∵ ف = ع$_{٠}$ ن + $\frac{١}{٢}$ ح ن^{٢} ∴ ٨٠ = $\frac{١}{٢}$ × ٤٩٠ × ن^{٢}

∴ ن^{٢} = $\frac{١٦}{٤٩}$ ∴ ن = $\frac{٤}{٧}$ ثانية.

سادسًا مسائل على الدفع

① ∵ $\overline{ق}$ = $\overline{ق_{١}}$ + $\overline{ق_{٢}}$ + $\overline{ق_{٣}}$ = ٥ $\overline{س}$ + $\overline{ص}$ + ٢ $\overline{ع}$

$\overline{د}$ = $\overline{ق}$ × ن

= (٥ $\overline{س}$ + $\overline{ص}$ + ٢ $\overline{ع}$) × ٥

= ٢٥ $\overline{س}$ + ٥ $\overline{ص}$ + ١٠ $\overline{ع}$

∴ مقدار الدفع = $\sqrt{(٢٥)^{٢} + (٥)^{٢} + (١٠)^{٢}}$

= ٥ $\sqrt{٣٠}$ نيوتن.ث

---

② ① د = ق × ن = ٥ × ٨ = ٤٠ نيوتن.ث

② ق × ن = ك (ع$_{٢}$ − ع$_{١}$)

٤٠ = ٤ (ع$_{٢}$ − ٠) ∴ ع$_{٢}$ = ١٠ متر/ث.

---

③

① الدفع خلال الثلاث ثوانى الأولى :

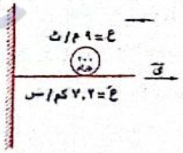
د = $\int_{٠}^{٣}$ (٢ ن^{٢} − ٢ ن) د ن = $[\frac{٢}{٣} ن^{٣} - ن^{٢}]_{٠}^{٣}$ = ١٨ نيوتن.ث

② الدفع خلال الثانية الرابعة :

د = $\int_{٣}^{٤}$ (٣ ن^{٢} − ٢ ن) د ن = $[ن^{٣} - ن^{٢}]_{٣}^{٤}$ = ٣٠ نيوتن.ث

---

④ عَ = ٧.٢ × $\frac{٥}{١٨}$ = ٢ م/ث



د = ك (عَ − ع)

= $\frac{١٠٠}{١٠٠٠}$ (٢ − (−٩))

= ١.١ كجم.متر/ث

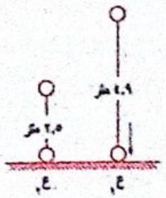
أى أن مقدار دفع الحائط للكرة = ١.١ كجم.متر/ث

د = ق × ن ∴ ١.١ = ق × $\frac{١}{١٠}$

∴ ق = ١١ نيوتن

∴ ضغط الكرة على الحائط = ١١ نيوتن.

⑤ فى حالة الهبوط :



ع^{٢} = ع$_{٠}^{٢}$ + ٢ د ف

ع^{٢} = ٢ × ٩.٨ × ٤.٩

ع$_{١}$ = ٩.٨ م/ث

فى حالة الصعود :

ع^{٢} = ع$_{٠}^{٢}$ + ٢ د ف

صفر = ع$_{٠}^{٢}$ − ٢ × ٩.٨ × ٢.٥

ع$_{٢}$ = ٧ م/ث

د = ك (ع$_{٢}$ + ع$_{١}$) = ١ (٧ + ٩.٨)

= ١٦.٨ كجم.متر/ث

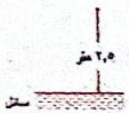
١٦.٨ = ٠.١ ق ∴ ق = ١٦٨ نيوتن

ر = ق + ك د

∴ ر = ١٦٨ + ١ × ٩.٨ = ١٧٧.٨ نيوتن.

---

⑥ قبل أن تلامس الكرة سطح السائل مباشرة فإن :



ع^{٢} = ع$_{٠}^{٢}$ + ٢ د ف

= صفر + ٢ × ٩.٨ × ٢.٥

∴ ع = ٧ م/ث

السرعة داخل السائل هى :

عَ = $\frac{٧٠}{٠.٢}$ = ٣٥٠ سم/ث = ٣.٥ م/ث

∴ د = ك (عَ − ع) = ١.٥ (٣.٥ − ٧)

= −٥.٢٥ كجم.متر/ث

∴ معيار دفع السائل على الكرة = ٥.٢٥ كجم.متر/ث

---

⑦ $\overline{ع}$ = (٢ أ + ٣) $\overline{س}$ + (ب + ١) $\overline{ص}$

$\overline{د}$ = ن × $\overline{ع}$

∴ $\frac{١}{٢}$ (٢ أ + ٣) $\overline{س}$ + $\frac{١}{٢}$ (ب + ١) $\overline{ص}$

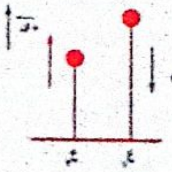
= ٢ $\overline{س}$ + ٤ $\overline{ص}$

∴ أ + $\frac{٣}{٢}$ = ٢ ∴ أ = $\frac{١}{٢}$

، $\frac{١}{٢}$ ب + $\frac{١}{٢}$ = ٤ ∴ ب = ٧

---

⑧ فى حالة الهبوط :



ع^{٢} = ع$_{٠}^{٢}$ + ٢ د ف

∴ ع^{٢} = ٢ × ٩.٨ × ٦.٤

∴ ع$_{١}$ = ١١.٢ م/ث

∵ د = ق × ن

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

د = ١٨٢ × ١٠^{٤} × ٢٠٠ = ٣٦٤٠٠٠٠ داين.ث

∵ د = ك (ع$_{٢}$ − ع$_{١}$)

∴ ٣٦٤٠٠٠٠ = ٢٠ (ع$_{١}$ + ١١٢٠٠)

∴ ع$_{١}$ = ٧٠٠ سم/ث

في حالة الصعود: ع^{٢} = ع$_{٠}^{٢}$ − ٢ ء ف

صفر = (٧٠٠)^{٢} − ٢ × ٩٨٠ × ف

∴ أقصى ارتفاع هو ف = ٢٥٠ سم

سابعًا مسائل على الشغل

١

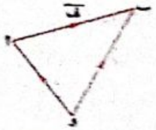
① ∵ $\overline{ف}$ = $\overline{أب}$ = $\overline{ب}$ − $\overline{أ}$ = (٣ ، ٤) − (−١ ، ٢)

= (٤ ، ٢)

∵ ش = $\overline{ق}$. $\overline{ف}$

∴ ش = (٦ ، −٣) . (٤ ، ٢) = ١٨ وحدة شغل

② ∵ $\overline{ق}$ = ك $\overline{ح}$



∴ ٤ $\overline{س}$ + ٨ $\overline{ص}$ = ٢ $\overline{ح}$

∴ $\overline{ح}$ = ٢ $\overline{س}$ + ٤ $\overline{ص}$

، ∵ $\overline{ف}$ = ع$_{٠}$ ن + $\frac{١}{٢}$ $\overline{ح}$ ن^{٢}

= $\frac{١}{٢}$ (٢ $\overline{س}$ + ٤ $\overline{ص}$) × ٩

= ٩ $\overline{س}$ + ١٨ $\overline{ص}$

، ∵ $\overline{ف}$ = $\overline{وب}$ − $\overline{وأ}$

∴ ٩ $\overline{س}$ + ١٨ $\overline{ص}$ = $\overline{وب}$ − (٢ $\overline{س}$ + ٥ $\overline{ص}$)

∴ متجه موضع الجسم بعد ٣ ثوان هو

$\overline{وب}$ = ١١ $\overline{س}$ + ٢٣ $\overline{ص}$

، ش = $\overline{ق}$. $\overline{ف}$ = (٤ ، ٨) . (٩ ، ١٨) = ١٨٠ جول

③ $\overline{ف}$ = ر (٥) − ر (١)

= (١٠ $\overline{س}$ + ٢٩ $\overline{ص}$) − (٦ $\overline{س}$ + ٥ $\overline{ص}$)

= ٤ $\overline{س}$ + ٢٤ $\overline{ص}$

ش = $\overline{ق}$. $\overline{ف}$

ش = (٢ $\overline{س}$ + ٣ $\overline{ص}$) . (٤ $\overline{س}$ + ٢٤ $\overline{ص}$)

= ٨ + ٧٢ = ٨٠ جول

④ ① $\overline{ع}$ = $\frac{ءف}{ءن}$ = (٢ ن) $\overline{س}$ + (٤ ن − ١) $\overline{ص}$

، $\overline{ح}$ = $\frac{ءع}{ءن}$ = (٢) $\overline{س}$ + (٤) $\overline{ص}$

محصلة القوى = $\overline{ق_{١}}$ + $\overline{ق_{٢}}$ + $\overline{ق_{٣}}$

= (ب ، ٢) + (٢ ، ١) + (−٣ ، أ)

= (ب − ١ ، ٣ + أ)

∴ (ب − ١ ، ٣ + أ) = ك $\overline{ح}$ = ١ (٢ ، ٤) = (٢ ، ٤)

∴ ب − ١ = ٢ ∴ ب = ٣

، ٣ + أ = ٤ ∴ أ = ١

② ش = $\overline{ق}$. $\overline{ف}$

= (٢ ، ٤) . (ن^{٢} ، ٢ ن^{٢} − ن)

= ٢ ن^{٢} + ٨ ن^{٢} − ٤ ن = ١٠ ن^{٢} − ٤ ن جول

عند ن = ١٠ :

ش = ١٠ (١٠)^{٢} − ٤ (١٠) = ٩٦٠ جول

عند ن = ٠ : ش = ٠

∴ الشغل المبذول في العشر ثواني الأولى

= ٩٦٠ − ٠ = ٩٦٠ جول

⑤ ق = ٣ س^{٢} − ٢ س + ٤

ش = $\int_{١}^{٤}$ ق ءس = $\int_{١}^{٤}$ (٣ س^{٢} − ٢ س + ٤) ءس

= [س^{٣} − س^{٢} + ٤ س]$_{١}^{٤}$ = ٦٠ وحدة شغل

⑥ ق = ٢ س + ٣

ش = $\int_{٠}^{أ}$ ق ءس

∴ $\int_{٠}^{أ}$ (٢ س + ٣) ءس = ٥٤

∴ [س^{٢} + ٣ س]$_{٠}^{أ}$ = ٥٤ ∴ أ^{٢} + ٣ أ = ٥٤

∴ أ^{٢} + ٣ أ − ٥٤ = ٠

أ = ٦ أ = −٩ (مرفوض) ∴ أ = ٦

⑦ ش = $\int_{٠}^{٢}$ ق ءف

∴ $\int_{٠}^{٢}$ (٣ س^{٢} + حـ) ءس = ١٤

∴ [س^{٣} + حـ س]$_{٠}^{٢}$ = ١٤

∴ ٨ + ٢ حـ = ١٤ ∴ حـ = ٣

⑧ ق = أ س^{٢} + ٣

∵ ق = ١٥ عند س = ٢

∴ ١٥ = أ (٢)^{٢} + ٣ منها أ = ٣

∴ ق = ٣ س^{٢} + ٣

ش = $\int_{١}^{٥}$ ق ءس

= $\int_{١}^{٥}$ (٣ س^{٢} + ٣) ءس = [س^{٣} + ٣ س]$_{١}^{٥}$

= ١٣٦ وحدة شغل

⑨ ق ∝ ف^{٢} ∴ ق = أ ف^{٢}

ش = $\int_{٠}^{٣}$ ق ءف = ٢٧ ∴ $\int_{٠}^{٣}$ أ ف^{٢} ءف = ٢٧

= [$\frac{١}{٣}$ أ ف^{٣}]$_{٠}^{٣}$ = ٩ أ = ٢٧

∴ أ = ٣

∴ ش (من و إلى بُعد = ٦ متر) = $\int_{٠}^{٦}$ (٣ ف^{٢}) ءف

= [ف^{٣}]$_{٠}^{٦}$ = ٢١٦ وحدة شغل.

⑩ ① الشغل المبذول من س = ٠ إلى س = ٣

= $\frac{١}{٢}$ (٣ + ١) × ٢ = ٤ وحدة شغل.

② الشغل المبذول من س = ٣ إلى س = ٤ = صفر

③ الشغل المبذول من س = ٤ إلى س = ٧

= $\frac{-١}{٢}$ × ٢ × ٢ = −٢ وحدة شغل.

④ الشغل المبذول من س = ٢ إلى س = ٧

= ١ × ٢ − $\frac{١}{٢}$ (٢ × ٢) = صفر

٢

① − م$_{ر}$ ر = ك حـ

∴ − $\frac{١}{٥}$ × ٢٠ × ٩,٨ = ٢٠ حـ

∴ حـ = −١,٩٦ م/ث^{٢}

، ع^{٢} = ع$_{٠}^{٢}$ + ٢ حـ ف

∴ ٠ = (٨)^{٢} − ٢ × ١,٩٦ × ف

∴ ف = $\frac{٨٠٠}{٤٩}$ متر

ش = − م$_{ر}$ ر × ف = − $\frac{١}{٥}$ × ٢٠ × ٩,٨ × $\frac{٨٠٠}{٤٩}$

∴ ش = −٦٤٠ جول.

② ∵ ق = ك × حـ ∴ ق = ٥٠ × ٠,٧ = ٣٥ نيوتن.

∴ ش = ق . ف

∴ ٣٥٠ × ٩,٨ = ٣٥ × ف ∴ ف = ٩٨ متر.

③ الشغل المبذول بواسطة العامل = ق × ف

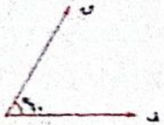
= م$_{ر}$ ر × ف = $\frac{١}{٤}$ × ٣٠ × ٤,٥

= ٣٣,٧٥ ث كجم متر

= ٣٣٠,٧٥ جول

، الشغل المبذول بواسطة رد الفعل = صفر

④ ف = ع$_{٠}$ ن + $\frac{١}{٢}$ حـ ن^{٢}



= ٠ + $\frac{١}{٢}$ × ٠,٠٥ × (٣٠)^{٢}

= ٢٢,٥ متر

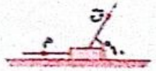
ش = ق . ف

= ق × ف × جتا ٦٠°

= ٤٩٠٠ × ٢٢,٥ × $\frac{١}{٢}$ = ٥٥١٢٥ جول.

⑤ ق جتا ٦٠ − م = ك حـ

∴ ٢ × ٩,٨ × $\frac{١}{٢}$ − ٠,٩٥ × ٩,٨ = ١٨ حـ



∴ حـ = $\frac{٤٩}{١٨٠٠}$ م/ث^{٢}

∵ ف = ع$_{٠}$ ن + $\frac{١}{٢}$ حـ ن^{٢}

∴ ف = $\frac{١}{٢}$ × $\frac{٤٩}{١٨٠٠}$ × (٦٠)^{٢}

= ٤٩ متر.

① الشغل المبذول من وزن العربة والطفل

= صفر (الوزن عمودى على اتجاه الحركة)

② الشغل المبذول من قوة السيدة

= ق جتا ٦٠ × ف = ٢ × $\frac{١}{٢}$ × ٤٩ = ٤٩ ث كجم متر.

③ الشغل المبذول من مقاومة الطريق

= −٠,٩٥ × ٤٩ = −٤٦,٥٥ ث كجم متر.

⑥ ∵ ق − م = ك حـ

∴ ٢ × ٩,٨ × جتا ٦٠° − ٠,٩٥ × ٩,٨ = ١٤ حـ

∴ حـ = ٠,٠٢٥ م/ث^{٢}

∵ ف = ع$_{٠}$ ن + $\frac{١}{٢}$ حـ ن^{٢}

= صفر + $\frac{١}{٢}$ × ٠,٠٢٥ × (٦٠)^{٢}

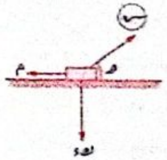
∴ ف = ٦٣ متر

الشغل المبذول من القوة = ٢ × ٩,٨ × $\frac{١}{٢}$ × ٦٣

= ٦١٧,٤ جول.

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

٧



(١) الشغل = ــ مـا هـ × ف

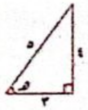
∴ ٨٤ = ١٠ × ٣/٥ × ف

∴ ف = ١٤ سم

∴ ف = ع. ن + ١/٢ حـ ن^٢

∴ ١٤ = ٠ + ١/٢ × حـ × (٢)^٢

∴ حـ = ٧ سم/ث^٢



(٢) ∵ ر + ــ مـا هـ = ك ء

∴ ر + ١٠ × ٤/٥ × ٩٨٠ = ٤٢ × ٩٨٠

∴ ر = ٣٣٣٢٠ داين

، ــ مـا هـ − م = ك حـ

١٠ × ٣/٥ × ٩٨٠ − م = ٤٢ × ٧

∴ م = ٥٥٨٦ داين

∴ م/ر = ٥٥٨٦/٣٣٣٢٠ = ٥٧/٣٤٠

م : ر = ٥٧ : ٣٤٠

---

٨ ع = ٢ ق مـا ١٢٠/٢ = ق = ٢٤,٥ نيوتن

، ∵ ع − م = ك حـ ∴ ٢٤,٥ − ٢ × ٩,٨ = ٢ حـ

∴ حـ = ٢,٤٥ م/ث^٢

، ∵ ش = ك حـ ف

∴ ٦٠٠,٢٥ = ٢ × ٢,٤٥ ف ∴ ف = ١٢٢,٥ متر

، ∵ ف = ع. ن + ١/٢ حـ ن^٢

∴ ١٢٢,٥ = صفر + ١/٢ × ٢,٤٥ × ن^٢

∴ ن^٢ = ١٠٠ ∴ ن = ١٠ ثوانٍ

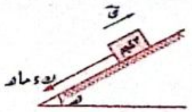
---

٩ ∵ − ك ء مـا هـ = ك حـ

∴ حـ = − ء مـا هـ

= −٩,٨ × ١/٤٩

= − ١/٥ م/ث^٢



، ∵ ع^٢ = ع.^٢ + ٢ حـ ف

∴ صفر = (٢,٨)^٢ + ٢ (−١/٥) ف

∴ ف = ١٩,٦ متر

∴ الشغل (ش) = − ك ء مـا هـ × ف

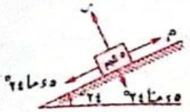
= −٢ × ٩,٨ × ١/٤٩ × ١٩,٦ = −١١,٧٦ جول

---

١٠ ر = ٥ × ٩,٨ × جتا ٢٤°

، م = مـ ر

= ٣١/١٠٠ × ٥



× ٩,٨ × جتا ٢٤° = ١٥,١٩ جتا ٢٤°

• الشغل المبذول من الاحتكاك

= −١٥,١٩ جتا ٢٤° × ١,٥ ≃ −٢٠,٨ جول

• الشغل المبذول من مركبة الوزن

= ٥ × ٩,٨ جا ٢٤° × ١,٥ = ٢٩,٩ جول

• الشغل المبذول من رد الفعل العمودى على المستوى = صفر

• معادلة الحركة :

٥ × ٩,٨ جا ٢٤° − ١٥,١٩ جتا ٢٤° = ٥ حـ

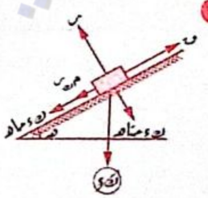
∴ حـ = ١,٢١ متر/ث^٢

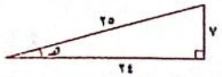
∵ ع^٢ = ع.^٢ + ٢ حـ ف

∴ ع^٢ = (٢,٢)^٢ + ٢ (١,٢١) (١,٥)

∴ ع = ٢,٩ م/ث

١١





∵ ر = ك ء جتا هـ

= ٥ × ٩,٨ × ٢٤/٢٥ = ٤٧,٠٤ نيوتن.

∴ الشغل المبذول ضد المقاومة

= مـ ر × ف = ٥/١٢ × ٤٧,٠٤ × ٠,٧٥

= ١٤,٧ جول.

، ∵ ق = ك ء مـا هـ + مـ ر

= ٥ × ٩,٨ × ٧/٢٥ + ٥/١٢ × ٤٧,٠٤

= ٣٣,٣٢ نيوتن.

∴ الشغل المبذول بواسطة القوة = ٣٣,٣٢ × ٠,٧٥

= ٢٤,٩٩ جول.

ثامنًا مسائل على طاقة الحركة

١

‖ع‖^٢ = (٣)^٢ + (٢)^٢ = ١٣

، ∵ ط = ١/٢ ك ‖ع‖^٢

∴ ٥,٢ = ١/٢ ك × ١٣

∴ ك = ٠,٨ كجم = ٨٠٠ جم

٢

• قبل التصادم :

∵ ع^٢ = ع.^٢ + ٢ ء ف = ٢ × ٩,٨ × ١٠ = ١٩٦

∴ ع = ١٤ م/ث

• بعد التصادم :

∵ ع^٢ = ع.^٢ + ٢ ء ف

∴ صفر = ع.^٢ − ٢ × ٩,٨ × ٢,٥

∴ ع.^٢ = ٤٩ ∴ ع. = ٧ م/ث

طاقة الحركة المفقودة = ١/٢ × ١/٢ [(١٤)^٢ − (٧)^٢]

= ٣٦,٧٥ جول.

، ∵ ق × ن = ك (ع + ع.)

∴ ق × ١/٧ = ١/٢ [٧ + ١٤]

∴ ق = ٧٣,٥ نيوتن.

∴ ر = ق + ك ء = ٧٣,٥ + ١/٢ × ٩,٨ = ٧٨,٤ نيوتن.

تاسعًا مسائل على مبدأ الشغل والطاقة

١

∵ ط − ط. = ش

∴ صفر − ١/٢ ك ع.^٢ = − م ك ف

∴ − ١/٢ × (٧٢ × ٥/١٨)^٢ = −١٠ ف

∴ ف = ٢٠ مترًا.

حل آخر :

∵ − م = ك حـ ∴ −١٠ ك = ك حـ

∴ حـ = −١٠ م/ث^٢ ، ∵ ع^٢ = ع.^٢ + ٢ حـ ف

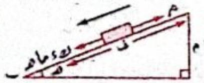
∴ صفر = (٢٠)^٢ − ٢ × ١٠ ف

∴ ف = ٢٠ مترًا.

٢

ط − ط. = (ك ء مـا هـ − م) ف

∴ ط − ط. = ك ء مـا هـ × ف − م ف



∴ ١/٢ × ٠,٣ × ع^٢ − ٠

= ٠,٣ × ٩,٨ × ١/ف × ف − ١,٥٩

∴ ٠,١٥ ع^٢ = ٠,٣ × ٩,٨ − ١,٥٩

∴ ٠,١٥ ع^٢ = ١,٣٥ ∴ ع^٢ = ٩

∴ ع = ٣ م/ث

٣

∵ ط − ط. = ش

∴ ١/٢ ك ع^٢ − صفر = (ك ء مـا هـ − م) ف

∴ ١٨٠ م/دقيقة = ٣ م/ث

∴ ١/٢ × ٠,١ × ٩ = ٠,١ × ٩,٨ × ١/ف × ف − م ف

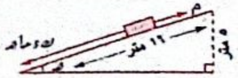
∴ م ف = ٠,١ × ٩,٨ − ١/٢ × ٠,١ × ٩ = ٠,٥٣ جول.

٤

∵ ط − ط. = ش

∴ ١,٩٦ − صفر

= (ك ء مـا هـ − م) × ف



∴ ١,٩٦ = (٥/١٦ × ٩,٨ ك − ١/٤ × ٩,٨ ك) × ١٦

∴ ١,٩٦ = ٩,٨ ك

∴ ك = ١/٥ كجم = ٢٠٠ جم

٥

∵ ط − ط. = ش

∴ ش = صفر − ١/٢ ك ع.^٢

= −١/٢ × ٢ × (١,٤)^٢ = − ١,٩٦ نيوتن.متر

حل آخر : ∵ ع^٢ = ع.^٢ + ٢ حـ ف

∴ صفر = (١,٤)^٢ − ٢ × ٩,٨ × ١/٩٨ ف

∴ ف = ٩,٨ متر

∴ ش = − ك ء مـا هـ ف

= − ٢ × ٩,٨ × ١/٩٨ × ٩,٨ = − ١,٩٦ نيوتن.متر

٦

ط − ط. = ش

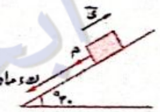
ش = ١/٢ ك (ع^٢ − ع.^٢)

= ١/٢ × ١/٢ ((٧)^٢ − (١٤)^٢) = −٣٦,٧٥ جول

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C

⑦
∵ ط − ط. = ش
∴ ٩٦,٠٤ − $\frac{1}{2}$ × ٢ × (١٩,٦)^{٢} = −٢ × ٩,٨ ف
∴ ف = ١٤,٧ متر.
، ∵ ف = ع. ن − $\frac{1}{2}$ ء ن^{٢}
∴ ١٤,٧ = ١٩,٦ ن − ٤,٩ ن^{٢}
∴ ٤,٩ ن^{٢} − ١٩,٦ ن + ١٤,٧ = ٠
∴ ن = ١ أ، ن = ٣
∴ طاقة حركة الجسم = ٩٦,٠٤ جول.
(أثناء الصعود) عند ن = ١ ثانية.
، (أثناء الهبوط) عندما ن = ٣ ثانية.

⑧

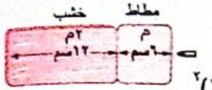


الشغل المبذول من وزن
الرجل = − ك ء جا هـ × ف
= − ٨٠ × ٩,٨ × $\frac{1}{2}$ × ١٦
= − ٦٢٧٢ جول
، التغير فى طاقة الحركة
= الشغل الكلى المبذول = (− م − ك ء جا هـ) × ف
= − ($\frac{1}{4}$ك ء + $\frac{1}{2}$ك ء) × ف
= − $\frac{3}{4}$ ك ء ف = − $\frac{3}{4}$ × ٨٠ × ٩,٨ × ١٦ = − ٩٤٠٨ جول

⑨
ط − ط. = − م ف
٠ − $\frac{1}{2}$ × ٠,٠٤٩ × (٣٠٠)^{٢} = − م × ٠,٠٥
∴ م = ٤٤١٠٠ نيوتن = ٤٥٠٠ ث كجم

⑩
من بداية الحركة إلى نهايتها
∵ ط − ط. = ش$_{١}$ + ش$_{٢}$
∴ صفر = ك ء × ف + (ك ء − م) × ٠,٠٥
= ٢ × ٩,٨ × ف + ٢ × ٩,٨ × ٠,٠٥
− ٤٠٢ × ٩,٨ × ٠,٠٥
∴ ف = $\frac{٤٠٢ × ٩,٨ × ٠,٠٥ − ٢ × ٩,٨ × ٠,٠٥}{٢ × ٩,٨}$ = ١٠ متر

⑪



∵ ط − ط. = ش
∴ صفر − $\frac{1}{2}$ × ٠,٠٢ × (١٩٦)^{٢}
= − م × ٠,٠٦ − ٢ م × ٠,١٢
∴ − $\frac{1}{2}$ × ٠,٠٢ × (١٩٦)^{٢} = − ٠,٣ م
∴ م = ١٩٢٠,٨ نيوتن = ١٩٦ ث.كجم
∴ مقاومة المطاط = ١٩٦ ث.كجم
، مقاومة الخشب = ٣٩٢ ث.كجم

⑫
ط − ط. = (ق − م) ف
١٠٧٨٠٠ = (ق − م) × ٥٠٠
∴ ق − م = ٢١٥,٦ (١)
، ط − ط. = − م × ف
∴ − ٧٨٤٠ = − م × ١٠٠
∴ م = ٧٨,٤ نيوتن = ٨ ث.كجم
ومن (١) : ∴ ق = ٢٩٤ نيوتن = ٣٠ ث.كجم

⑬
الزيادة فى طاقة الحركة = ق × ف = ٥ × ٩,٨ × ٢,٨
= ١٣٧,٢ جول
، ∵ طاقة حركة الكتلة فى نهاية المسافة = ١٤١,١٢
∴ طاقة الحركة عند بدء تأثير القوة
= ١٤١,١٢ − ١٣٧,٢ = ٣,٩٢ جول
∴ $\frac{1}{2}$ ك ع^{٢} = ٣,٩٢
∴ $\frac{1}{2}$ × ١٩٦ ع^{٢} = ٣,٩٢ ∴ ع^{٢} = ٠,٠٤
∴ ع = ٠,٢ متر/ث = ٢٠ سم/ث

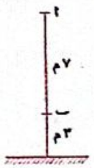
⑭
ط = $\frac{1}{2}$ ك ع^{٢} ∴ $\frac{1}{2}$ ك ع^{٢} = ٩ × ٩,٨
∴ ك ع^{٢} = ١٧٦,٤ (١)
ك ع = ٤٢ (٢)
بالقسمة (١) ÷ (٢) :
∴ ع = ٤,٢ م/ث ∴ ك = ١٠ كجم
● بعد رفع تأثير القوة :
ط − ط. = − م ف ∴ − ٩ × ٩,٨ = − م × ٢١
∴ م = ٤,٢ نيوتن = $\frac{3}{7}$ ث.كجم

● أثناء تأثير القوة :
∴ (ق − م) ن = ك (ع − ع.)
∴ (١٢,٦ − ٤,٢) ن = ١٠ (٤,٢ − ٠)
∴ ن = ٥ ثانية.

عاشرًا مسائل على طاقة الوضع

①
ف⃗ = ر⃗ − ر⃗. = (ن^{٣} ، ن^{٢})
، عند ن = ٣ ∴ ف⃗ = (٢٧ ، ٩)
∴ الشغل المبذول من القوة = (٣ ، ١) . (٢٧ ، ٩) = ٩٠ جول
∴ التغير فى طاقة الوضع = − الشغل المبذول = −٩٠ جول

②



طاقة الوضع على ارتفاع ١٠ متر = ك ء ل
= ٠,٣ × ٩,٨ × ١٠ = ٢٩,٤ جول
طاقة الوضع على ارتفاع ٣ متر
= ٠,٣ × ٩,٨ × ٣ = ٨,٨٢ جول
ط$_{أ}$ + ض$_{أ}$ = ط$_{ب}$ + ض$_{ب}$
٠ + ٢٩,٤ = ط$_{ب}$ + ٨,٨٢
∴ ط$_{ب}$ = ٢٠,٥٨ جول

③
∵ الجسم يتحرك تحت تأثير وزنه فقط
∴ الشغل المبذول من وزن الجسم
= التغير فى طاقة الحركة
= ط − ط. = صفر − $\frac{1}{2}$ × ١ × (١٩,٦)^{٢}
= −١٩٢,٠٨ جول
∴ التغير فى طاقة الوضع
= − الشغل المبذول من وزن الجسم = ١٩٢,٠٨ جول

④
∵ ع^{٢} = ع.^{٢} − ٢ ء ف
∴ صفر = (٧٠)^{٢} − ٢ × ٩,٨ × ف
∴ ف = ٢٥٠ متر ∴ أقصى ارتفاع = ٢٥٠ متر
∴ طاقة الوضع عندئذ = ك ء ف
= $\frac{1}{2}$ × ٩,٨ × ٢٥٠ = ١٢٢٥ جول
● بعد ١٠ ثوان من لحظة القذف يكون على ارتفاع فَ متر
، ∵ فَ = ع. ن − $\frac{1}{2}$ ء ن^{٢}
∴ فَ = ٧٠ × ١٠ − $\frac{1}{2}$ × ٩,٨ × (١٠)^{٢} = ٢١٠ متر
، ∵ ط − ط. = الشغل المبذول من الوزن.
∴ ط − $\frac{1}{2}$ × $\frac{1}{2}$ × (٧٠)^{٢} = − $\frac{1}{2}$ × ٩,٨ × ٢١٠
∴ ط = ١٩٦ جول.

⑤
∵ ض$_{أ}$ + ط$_{أ}$ = ض$_{ب}$ + ط$_{ب}$
∴ صفر + $\frac{1}{2}$ك (١٢٠٠)^{٢} = ك × ٩,٨ × ١٥٠٠ + $\frac{1}{2}$ك ع^{٢}
∴ (١٢٠٠)^{٢} = ٢ × ٩,٨ × ١٥٠٠ + ع^{٢}
∴ ع = $\sqrt{١٤١٠٦٠٠}$ ≃ ١١٨٧,٦٩ م/ث
حل آخر : ∵ ع^{٢} = ع.^{٢} + ٢ حـ ف
∴ ع^{٢} = (١٢٠٠)^{٢} − ٢ × ٩,٨ × ١٥٠٠
∴ ع = $\sqrt{١٤١٠٦٠٠}$ ≃ ١١٨٧,٦٩ م/ث

⑥
ض − ض. = ط. − ط = $\frac{1}{2}$ ك (ع.^{٢} − ع^{٢})
= $\frac{1}{2}$ × ٢٠٠ [(٣٠)^{٢} − (١٨)^{٢}]
= ٥٧٦٠٠ إرج.

⑦
∴ ط − ط. = ش
∴ $\frac{1}{2}$ × ٠,٥ × (٧)^{٢} − $\frac{1}{2}$ × ٠,٥ × (١٤)^{٢}
= − ك ء جا هـ ف
∴ ٣٦,٧٥ = ك ء ف × $\frac{ل}{ف}$
∴ ك ء ل = ٣٦,٧٥ جول
∴ طاقة الوضع = ٣٦,٧٥ جول.
∴ الشغل المبذول من الوزن = −٣٦,٧٥ جول.
∴ ل = $\frac{٣٦,٧٥}{٩,٨ × ٠,٥}$ = ٧,٥ متر.

⑧
التغير فى طاقة الوضع = − الشغل المبذول من الوزن =
− (−٧٢ × ٩,٨ × $\frac{1}{6}$ × ١٢٠) = ١٤١١٢ جول.

⑨
أولًا : إذا كان المستوى أملس :
∴ ض (عند قمة المستوى) = ط (عند قاعدة المستوى)
∴ ك × ٩,٨ × ١٠ = $\frac{1}{2}$ × ك × ع^{٢}
∴ ع = ١٤ م/ث

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

ثانياً : إذا كان المستوى خشن :

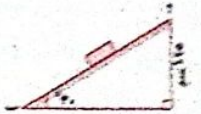
$\frac{1}{2}$ ك (ع^2 − ع$_0^2$) = (ك ء جا هـ − $\frac{1}{4}$ ك ء) ف

∴ $\frac{1}{2}$ ك (ع^2 − ٠)

= (ك × ٩,٨ × $\frac{1}{2}$ − $\frac{1}{4}$ × ك × ٩,٨) ٤٠

∴ ع = $\frac{١٤\sqrt{٥}}{٥}$ م/ث

⓯



∵ ط (عند قمة المستوى) = ط (عند قاعدة المستوى)

+ الشغل المبذول ضد المقاومة

∴ ك ء × ١,٢٥ = $\frac{1}{2}$ ك ع^2 + $\frac{2}{5}$ ك ء × ٢,٥

∴ ٩,٨ × ١,٢٥ = $\frac{1}{2}$ ع^2 + $\frac{2}{5}$ × ٩,٨ × ٢,٥

∴ ع^2 = $\frac{٤٩}{٥}$

∴ ع = ٣,٠ م/ث

وفى حالة القذف لأعلى :

$\frac{1}{2}$ ك ع^2 = $\frac{2}{5}$ ك ء × ٢,٥ + ك ء × ١,٢٥

∴ $\frac{1}{2}$ ع^2 = $\frac{2}{5}$ × ٩,٨ × ٢,٥ + ٩,٨ × ١,٢٥

∴ ع^2 = $\frac{٤٤١}{٥}$ ∴ ع = $\frac{٢١\sqrt{٥}}{٥}$ م/ث

⓰

∵ جتا هـ = $\frac{١٢}{١٣}$

= ١٣٠ × $\frac{١٢}{١٣}$ = ١٢٠ سم

∴ ١٠ سم

∴ ط$_1$ + ض$_1$ = ط$_2$ + ض$_2$

∴ ض$_1$ − ض$_2$ = ط$_2$ − ط$_1$

∴ ك ء × ... = $\frac{1}{2}$ ك ع^2 − صفر

∴ ... × ٩٨٠ × ١٠ = $\frac{1}{2}$ ك ع^2

∴ ع^2 = ١٩٦٠٠

∴ ع = ١٤٠ سم/ث

⓫

فى △ أ م ء

م ء = ٢٠ سم

ب ء = ٣٠ سم

(١) زيادة طاقة الوضع فى نهاية المسار عنها فى منتصفه

= ض$_ب$ − ض$_م$

= ك ء ف = ٨ × ٩٨٠ × ٣٠

= ٢٣٥٢٠٠ إرج

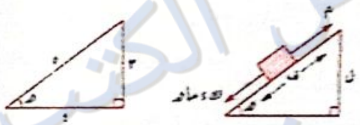
(٢) ط$_ب$ + ض$_ب$ = ط$_م$ + ض$_م$

∴ $\frac{1}{2}$ × ٨ × ع^2 − صفر = ٢٣٥٢٠٠

∴ ع^2 = ٣٩٢٠٠

∴ ع = ١٩٨ سم/ث

⓬



∵ ض = ك ء ف جا هـ

∴ ٢,٦٤٦ = ٠,٣ × ٩,٨ × $\frac{3}{5}$ ف

∴ ف = ١,٥ متر

∵ طاقة الوضع عند القمة = طاقة الحركة أسفل المستوى

+ الشغل المبذول ضد المقاومة

∴ ٢,٦٤٦ = $\frac{1}{2}$ × ٠,٣ × ٤ + الشغل المبذول ضد المقاومة

∴ الشغل المبذول ضد المقاومة = ٢,٠٤٦ جول

∴ م ف = ٢,٠٤٦

∴ م = $\frac{٢,٠٤٦}{١,٥}$ = ١,٣٦٤ نيوتن

⓭

بالنسبة للجسم الذى كتلته ٥ كجم : فإنه يتحرك رأسياً لأعلى بعد سقوطه من المنطاد مباشرة بسرعة ابتدائية ع$_0$ = سرعة المنطاد لحظة سقوط الجسم وذلك تحت تأثير وزنه فقط بعجلة ء = −٩,٨ م/ث^2 حتى يسكن لحظياً ثم يبدأ فى العودة رأسياً لأسفل ماراً بنقطة السقوط مرة أخرى حتى يصطدم بالأرض.

∵ مجموع طاقتى الوضع والحركة بالنسبة للجسم يظل ثابتاً

∴ ط$_1$ + ض$_1$ = ط$_2$ + ض$_2$

∴ $\frac{1}{2}$ × ٥ × ع^2 + ٥ × ٩,٨ × ٤٠,٤ = ٢٩٤٠ + ٠

∴ ع = ١٩,٦ م/ث

حساب المسافة التى قطعها الجسم من لحظة سقوطه حتى وصل إلى أقصى ارتفاع

∵ ع^2 = ع$_0^2$ − ٢ ء ف ∴ ٠ = (١٩,٦)^2 − ٢ ف × ٩,٨

∴ ف = $\frac{(١٩,٦)^2}{٢ × ٩,٨}$ = ١٩,٦ متر

∴ المسافة الكلية = ٤٠,٤ + ٢ × ١٩,٦ = ٧٩,٦ متر

حادى عشر | مسائل على القدرة

❶

∵ السيارة تتحرك بأقصى سرعة.

∴ ق = م = ٩٠٠ ث كجم.

القدرة = ق × ع = ٩٠٠ × ٥٤ × $\frac{5}{18}$ = ١٣٥٠٠ ث كجم م/ث

= ١٨٠ حصان.

❷

∵ القدرة = ق × ع

∴ ٣٠ × ٧٥ = ق × ٥٤ × $\frac{5}{18}$

∴ ق = ١٥٠ ث كجم

∵ السرعة منتظمة. ∴ م = ق = ١٥٠ ث كجم

∴ المقاومة لكل طن = $\frac{١٥٠}{٦}$ = ٢٥ ث كجم/طن

❸

∵ القدرة = ق × ع

∴ ٦٠٠ × ٧٥ = ق × ٢٠٠ × $\frac{5}{18}$

∴ ق = ٥٤٠ ث كجم

، ∵ م ∝ ع^2 ∴ $\frac{م_1}{م_2}$ = $\frac{ع_1^2}{ع_2^2}$

وعند أقصى سرعة تكون ق = م$_1$

∴ $\frac{٥٤٠}{م_2}$ = $\frac{(٣٠٠)^2}{(٢٠٠)^2}$ ∴ م$_2$ = ٢٤٠ ث كجم

❹

ق − م = ك ح

ق − ٢٠ × ٩,٨ × ٢ = ٢٠٠٠ × ٠,٣٩٢

∴ ق = ١١٧٦ نيوتن

القدرة = ق × ع

$\frac{٤٠٠}{٩}$ × ٧٣٥ = ١١٧٦ × ع

∴ ع = $\frac{٢٥٠}{٩}$ × $\frac{18}{5}$ = ١٠٠ كم/س

❺

عند أقصى سرعة تكون السرعة منتظمة وعندها ق = م

∴ م$_1$ = ٣٠٠ ث كجم

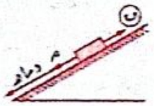
، م$_2$ = ٧٥ × ٢ = ١٥٠ عندما ع$_2$ = ٣٦ كم/س

∵ $\frac{م_1}{م_2}$ = $\frac{ع_1}{ع_2}$ ∴ $\frac{٣٠٠}{١٥٠}$ = $\frac{ع_1}{٣٦}$

∴ ع$_1$ = ٧٢ كم/س

∴ القدرة = ق × ع = $\frac{٣٠٠ × ٧٢ × \frac{5}{18}}{٧٥}$ = ٨٠ حصان.

❻



∵ السرعة منتظمة

∴ ق = م + ء جا هـ

∴ ق = $\frac{٢,٥}{١٠٠}$ × ٥٠٠٠

+ ٥٠٠٠ × $\frac{1}{40}$ = ٢٥٠ ث.كجم

، ∵ القدرة = ق × ع

= ٢٥٠ × ٣٦ × $\frac{5}{18}$ = ٢٥٠٠ ث.كجم.متر/ث

= ٣٣$\frac{1}{3}$ حصان.

وعند لحظة زيادة القدرة

∵ القدرة = ق$'$ × ع

∴ ٥٠ × ٧٥ = ق$'$ × ٣٦ × $\frac{5}{18}$

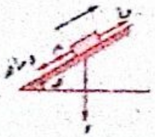
∴ ق$'$ = ٣٧٥ ث.كجم

، ∵ ق$'$ − م − ك ء جا هـ = ك ح

∴ ٣٧٥ × ٩,٨ − ٢٥٠ × ٩,٨ = ٥٠٠٠ ح

∴ ح = ٠,٢٤٥ م/ث^2

❼



فى حالة الحركة على الطريق الأفقى :

∵ القدرة = ق × ع

∴ $\frac{4}{5}$ × ٧٣٥ = ق × ١٨ × $\frac{5}{18}$

∴ ق = ١١٧,٦ نيوتن

∴ ق = ١٢ ث.كجم

، ∵ الراكب يتحرك بسرعة منتظمة

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C

∴ م = ق = ١٢ ث.كجم

في حالة الحركة على المنحدر لأعلى :

عند أقصى سرعة يكون قَ = م + و جا هـ

∴ قَ = ١٢ × ٩,٨ + ٨٠ × ٩,٨ × $\frac{٣}{٤٠}$ = ١٧٦,٤ نيوتن

، ∵ القدرة = قَ × عَ

∴ $\frac{٤}{٥}$ × ٧٣٥ = ١٧٦,٤ × عَ

∴ عَ = $\frac{١٠}{٣}$ م/ث ∴ عَ = $\frac{١٠}{٣}$ × $\frac{١٨}{٥}$ = ١٢ كم/ساعة

٨

ع = ٧٢ × $\frac{٥}{١٨}$ = ٢٠ م/ث

∵ القدرة = ق × ع

٤٠٠ × ٧٥ = ق × ٢٠

∴ ق = ١٥٠٠ ث.كجم

، ∵ ق = م

∴ م = ١٥٠٠ ث.كجم

في حالة الحركة على الطريق المائل :

قَ = م + و جا هـ

= ١٥٠٠ + ٢٠٠ × ١٠٠٠ × $\frac{١}{٢٠٠}$ = ٢٥٠٠ ث.كجم

، القدرة = قَ × عَ

∴ ٤٠٠ × ٧٥ = ٢٥٠٠ × عَ

∴ عَ = ١٢ م/ث = ٤٣,٢ كم/س

٩

على المنحدر : ∵ القدرة = ق × ع

∴ ٤٠٠ × ٧٥ = $ق_١$ × ٢٢,٥ × $\frac{٥}{١٨}$

∴ $ق_١$ = ٤٨٠٠ ث.كجم

، ∵ القاطرة تتحرك بأقصى سرعة

∴ $ق_١$ = م + و جا هـ ∴ ٤٨٠٠ = م + ٨٠٠٠ × $\frac{١}{١٠}$

∴ م = ٤٠٠٠ ث.كجم

على الطريق الأفقي : ∵ القاطرة تتحرك بأقصى سرعة

∴ م = $ق_٢$ ∴ $ق_٢$ = ٤٠٠٠ ث.كجم

، ∵ القدرة = ق × ع

، ٤٠٠ × ٧٥ = ٤٠٠٠ × ع

∴ ع = ٧,٥ م/ث = ٢٧ كم/س

١٠

∵ ع = ٣٦ × $\frac{٥}{١٨}$ = ١٠ م/ث

، ∵ ق = م + و جا هـ = ٥ × ٢٠ + ٥٠٠٠ × $\frac{١}{١٠٠}$

= ١٥٠ ث.كجم

∴ القدرة = $\frac{١٥٠ × ١٠}{٧٥}$ = ٢٠ حصان

بعد إيقاف المحرك : − و جا هـ − م = ك حـ

∴ −٥٠٠٠ × ٩,٨ × $\frac{١}{١٠٠}$ − ٥ × ٢٠ × ٩,٨

= ٥٠٠٠ حـ

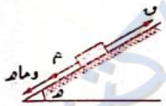
∴ حـ = −٠,٢٩٤ م/ث^٢ ∴ صفر = ١٠ − ٠,٢٩٤ ن

∴ ن = $\frac{١٠}{٠,٢٩٤}$ ≈ ٣٤ ث

١١

المقاومة (م) = ٦ × ٢٠ = ١٢٠ ث.كجم

• في حالة الصعود :



ق = م + و جا هـ

= ١٢٠ + ٦ × ١٠٠٠ × $\frac{١}{١٠٠}$

= ١٨٠ ث.كجم

، ∵ القدرة = ق × ع

∴ القدرة = ١٨٠ × ٣٦ × $\frac{٥}{١٨}$

= ١٨٠٠ ث.كجم.متر/ث = ٢٤ حصان.

• في حالة الهبوط :

قَ + و جا هـ = م

∴ قَ + ٦ × ١٠٠٠ × $\frac{١}{١٠٠}$

= ١٢٠

∴ قَ = ٦٠ ث.كجم ، ∵ القدرة = ق × ع

∴ ٢٤ × ٧٥ = ٦٠ × ع

∴ ع = ٣٠ م/ث = ١٠٨ كم/س

١٢

الحركة على المستوى الأفقي

ق = م

القدرة = ق × ع = م × ٥٤ × $\frac{٥}{١٨}$ = ١٥ م ث.كجم.م/ث

الحركة على المستوى المائل

قَ = م + ١٠٠٠ × $\frac{١}{٥٠}$ = م + ٢٠ ث.كجم

القدرة = (م + ٢٠) × ١٥ ث.كجم.م/ث

الزيادة في القدرة = ١٥ م + ٣٠٠ − ١٥ م

= ٣٠٠ ث.كجم.م/ث

= ٤ حصان.

١٣

الشغل المبذول خلال الأربعة ثوان الأولى

= $\int_{٠}^{٤} (٩ن^٢ + ٤ن)\, ءن$

= $[٣ن^٣ + ٢ن^٢]_{٠}^{٤}$ = ٢٢٤ وحدة شغل

، الشغل المبذول خلال الثانية الخامسة

= $\int_{٤}^{٥} (٩ن^٢ + ٤ن)\, ءن = [٣ن^٣ + ٢ن^٢]_{٤}^{٥}$

= ٤٢٥ − ٢٢٤ = ٢٠١ وحدة شغل

١٤

نفرض أن : $\overrightarrow{ق}$ = أ $\overrightarrow{س}$ + ب $\overrightarrow{ص}$

ش = $\overrightarrow{ق}$. $\overrightarrow{ف}$ = (أ ، ب) . (٣ن^٢ + ن ، −٤ ن)

= (٣ن^٢ + ن) أ + (−٤ن) ب

، ∵ القدرة = $\frac{ءش}{ءن}$ = (٦ن + ١) أ − ٤ ب

، ∵ عند ن = ٤ ، القدرة = ٧٥

∴ ٧٥ = (٦ (٤) + ١) أ − (٤) ب

∴ ٧٥ = ٢٥ أ − ٤ ب (١)

، عند ن = ٩ ، القدرة = ١٦٥

∴ ١٦٥ = (٦ (٩) + ١) أ − ٤ ب

∴ ١٦٥ = ٥٥ أ − ٤ ب (٢)

بحل المعادلتين (١) ، (٢) :

∴ أ = ٣ ، ب = ٠ ∴ $\overrightarrow{ق}$ = ٣ $\overrightarrow{س}$

١٥

ع = ٦٠ × $\frac{٥}{١٨}$ = $\frac{٥٠}{٣}$ م/ث

المقاومة = ٩ × ٩,٨ × ك = ٨٨,٢ ك نيوتن

∴ ق = ٨٨,٢ ك

∵ القدرة = ق × ع = ٨٨,٢ ك × $\frac{٥٠}{٣}$ = ١٤٧٠ ك وات

عند فصل العربة الأخيرة :

الكتلة = ك − ١٥

∴ المقاومة = ٩ × ٩,٨ × (ك − ١٥)

= ٨٨,٢ ك − ١٣٢٣ = قَ

والسرعة = (٦٠ + ٧,٥) × $\frac{٥}{١٨}$ = ١٨,٧٥ م/ث

∴ القدرة = (٨٨,٢ ك − ١٣٢٣) × ١٨,٧٥

= ١٦٥٣,٧٥ ك − ٢٤٨٠٦,٢٥

∴ ١٤٧٠ ك = ١٦٥٣,٧٥ ك − ٢٤٨٠٦,٢٥

∴ ك = ١٣٥ طن

والقدرة = ١٤٧٠ × ١٣٥ = ١٩٨٤٥٠ وات = ٢٧٠ حصان.

١٦

∵ ع = ٩٠ × $\frac{٥}{١٨}$ = ٢٥ م/ث

، ∵ القدرة = ق × ع ∴ ٢٠ × ٧٥ = ق × ٢٥

∴ ق = ٦٠ ث.كجم

، ∵ السيارة تتحرك بأقصى سرعة

∴ ق = $م_١$ ∴ $م_١$ = ٦٠ ث.كجم

، ∵ ك ع = ١٠٠٠٠ ∴ ٢٠٠٠ ع = ١٠٠٠٠

∴ ع = ٥ م/ث = ١٨ كم/س

، ∵ م ∝ ع ∴ $\frac{م_١}{م_٢} = \frac{ع_١}{ع_٢}$

∴ $\frac{٦٠}{م_٢} = \frac{٩٠}{١٨}$ ∴ $م_٢$ = ١٢ ث.كجم

∴ مقدار المقاومة لكل طن = $\frac{١٢}{٢}$ = ٦ ث.كجم

١٧

على الطريق الأفقي :

∵ القدرة = ق × ع

∴ ٢٠ × ٧٥ = ق × ٨٠ × $\frac{٥}{١٨}$

∴ ق = ٦٧,٥ ث.كجم

، ∵ السيارة تتحرك بأقصى سرعة ∴ ق = م

∴ م = ٦٧,٥ ث.كجم

في حالة الصعود : قَ = ٢ م + و جا هـ

∴ قَ = ١٣٥ + ٢٤٧٥ × $\frac{١}{١٦٥}$ = ١٥٠ ث.كجم

، ∵ القدرة = قَ × عَ ∴ ٢٠ × ٧٥ = ١٥٠ × عَ

∴ عَ = ١٠ م/ث = ٣٦ كم/س

١٨

في حالة الصعود :

ق = م + و جا هـ = م + ٣٠٠٠ × $\frac{١}{٣٠}$ = (م + ١٠٠) ث.كجم

، ع = ٢٧ × $\frac{٥}{١٨}$ = ٧,٥ م/ث

∴ القدرة = ق × ع = (م + ١٠٠) × ٧,٥ (١)

في حالة الهبوط : قَ + و جا هـ = م

∴ قَ = م − و جا هـ = (م − ١٠٠) ث.كجم

، ∵ عَ = ٧٢ × $\frac{٥}{١٨}$ = ٢٠ م/ث

∴ القدرة = قَ × عَ = (م − ١٠٠) × ٢٠ (٢)

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

من (١) ، (٢) :

∴ (م + ١٠٠) × ٧,٥ = (م − ١٠٠) × ٢٠

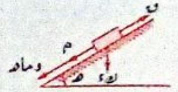
∴ ٧,٥ م + ٧٥٠ = ٢٠ م − ٢٠٠٠

∴ ١٢,٥ م = ٢٧٥٠ ∴ م = ٢٢٠ ث.كجم

∴ القدرة = $\frac{(٢٢٠ + ١٠٠) \times ٧,٥}{٧٥}$ = ٣٢ حصان

١٩

عند الصعود :

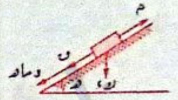


ق = م + و ماد

∴ القدرة = ق × ع

= (م + و ماد) × ٥٤ × $\frac{٥}{١٨}$ (١)

عند الهبوط :



م = ق + و ماد

∴ القدرة = ق × ع

= (م − و ماد) × ١٠٨ × $\frac{٥}{١٨}$ (٢)

، ∵ السيارة تتحرك بأقصى سرعة

، ومن (١) ، (٢) :

∴ (م + و ماد) × ٥٤ × $\frac{٥}{١٨}$ = (م − و ماد) × ١٠٨ × $\frac{٥}{١٨}$

∴ م + و ماد = ٢ (م − و ماد)

∴ م = ٣ و ماد

عند الحركة على طريق أفقي :

ق = م

∴ ق = ٣ و ماد

∴ القدرة = ق × ع = ٣ و ماد × ع

ومن معادلة (١) :

∴ (٣ و ماد + و ماد) × ٥٤ × $\frac{٥}{١٨}$ = ٣ و ماد × ع

∴ ع = ٢٠ م/ث

٢٠

$\overline{س}$ = ن^{٣} $\overline{س}$ + ن^{٢} $\overline{ص}$

∴ $\overline{ع}$ = $\frac{ء\overline{س}}{ءن}$ = ٣ ن^{٢} $\overline{س}$ + ٢ ن $\overline{ص}$

، $\overline{جـ}$ = $\frac{ء\overline{ع}}{ءن}$ = ٦ ن $\overline{س}$ + ٢ $\overline{ص}$

(١) القوة = ك جـ = ٣ (٦ ن $\overline{س}$ + ٢ $\overline{ص}$)

= ١٨ ن $\overline{س}$ + ٦ $\overline{ص}$

(٢) القدرة = $\overline{ق}$. $\overline{ع}$ = (١٨ ن $\overline{س}$ + ٦ $\overline{ص}$)

. (٣ ن^{٢} $\overline{س}$ + ٢ ن $\overline{ص}$) = ٥٤ ن^{٣} + ١٢ ن

(٣) ش = $\int_{٠}^{٢}$ (٥٤ ن^{٣} + ١٢ ن) ءن

= [١٣,٥ ن^{٤} + ٦ ن^{٢}]$_{٠}^{٢}$

= [١٣,٥ (٢)^{٤} + ٦ (٢)^{٢}] − [٠] = ٢٤٠ جول.

٢١

∵ الشغل المبذول خلال الثانية الرابعة = $\int_{٣}^{٤}$ (القدرة) ءن

∴ $\int_{٣}^{٤}$ (أ ن^{٢} + ٤ ن) ءن = ١٢٥

∴ [$\frac{١}{٣}$ أ ن^{٣} + ٢ ن^{٢}]$_{٣}^{٤}$ = ١٢٥

∴ ($\frac{٦٤}{٣}$ أ + ٣٢) − (٩ أ + ١٨) = ١٢٥

∴ أ = ٩

٢٢

∵ ش = ٣ ن^{٢} − $\frac{١}{٦٠}$ ن^{٣}

∴ القدرة = $\frac{ءش}{ءن}$ = ٦ ن − $\frac{١}{٢٠}$ ن^{٢}

، ∵ $\frac{ء}{ءن}$ (القدرة) = ٦ − $\frac{١}{١٠}$ ن

، ∵ أقصى قدرة عندما $\frac{ء}{ءن}$ (القدرة) = ٠

∴ ٦ − $\frac{١}{١٠}$ ن = ٠ ∴ ن = ٦٠ ثانية

∴ أقصى قدرة = القدرة عند (ن = ٦٠)

= ٦ × ٦٠ − $\frac{١}{٢٠}$ × (٦٠)^{٢} = ١٨٠ وات

إجابات

نماذج الامتحانات التدريبية

للحصول على كل الكتب والمذكرات
اضغط هنا
او ابحث في تليجرام @C355C

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

إجابات نماذج الامتحانات التدريبية

النموذج الأول

١ (د)

الحل

$\overline{ج}_{م} = \overline{م أ} \times \overline{ق_1} + \overline{م ب} \times \overline{ق_2}$

= (−٢ ، −٢) × (٢ ، −٣) + (−١ ، −٣) × (١ ، ٢)

= (٦ + ٤) ع + (−٣ + ٢) ع = ١١ ع

$|\overline{ج}_{م}|$ = ١١ وحدة عزم.

٢ (ج)

الحل

مقدار المحصلة = ٢ + ٩ + ٦ + ٣ = ٢٠ نيوتن.

مجموع عزوم القوى حول نقطة أ = عزم المحصلة حول نقطة أ

∴ ٩ × $\frac{١}{٢}$ ل + ٦ × $\frac{٢}{٣}$ ل + ٣ × ٢ ل = ٢٠ × س

∴ س = $\frac{١}{٢}$ ل

٣ (ب)

الحل

ر = ن^{٢} + ٢ن

ع = $\frac{د ر}{د ن}$ = ٢ن + ٢

عند ن = ٢

ع = ٢ × ٢ + ٢

ع = ٨ م/ث

٤ (أ)

الحل

ع = ر

$\frac{د ع}{د ر}$ = ١ بالضرب × ع

∴ ع $\frac{د ع}{د ر}$ = ع = ر

∴ حـ = ر ، عند ر = ٢

∴ حـ = ٢ م/ث^{٢}

٥ (أ)

الحل

∵ المستوى أملس.

∴ مجموع طاقتي الوضع والحركة عند أي نقطة = مقدار ثابت

= طاقة الوضع في البداية = ك د ل = ١٢ × ٩,٨ × ٢٠

= ٢٣٥٢ جول = $\frac{٢٣٥٢}{٩,٨}$ = ٢٤٠ ث.كجم.متر.

٦ (أ)

الحل

∵ مجموعة القوى تكافئ ازدواجًا

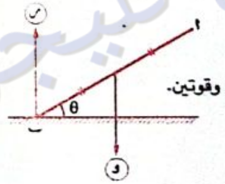
∴ ج$_{م}$ = ج$_{ب}$ ، بفرض أن طول الضلع = ل

∴ (١٥ × $\frac{ل\sqrt{٣}}{٢}$) × ٥ + ق × $\frac{ل\sqrt{٣}}{٢}$ = (١٥ × $\frac{ل\sqrt{٣}}{٢}$) × ٢

+ (١٥ × ل$\sqrt{٣}$) × ٢ + ٥ × $\frac{ل\sqrt{٣}}{٢}$

∴ ق = ٢٠ وحدة قوى.

٧ (ب)



الحل

القضيب يتزن تحت تأثير ازدواج وقوتين.

∴ القوتان يكونان ازدواجًا.

∴ و = ر = ١٠ نيوتن.

٨ (د)

الحل

∵ القوتان يكونان ازدواجًا

∴ $\overline{ق_1}$ = −$\overline{ق_2}$

∴ أ = −٣ ، ب = −٥

(أ ، ب) = (−٣ ، −٥)

٩ (د)

الحل

∵ كتلة المصعد والصندوق معًا = ٥٠ + ٤٤٠ = ٤٩٠ كجم

س = ك (د − حـ) = ٤٩٠ (٩,٨ − ١,٨) = ٣٩٢٠ نيوتن.

= ٣٩٢٠ ÷ ٩,٨ = ٤٠٠ ث.كجم

١٠ (أ)

الحل

نفرض أن كتلة العامل والطوب ك كجم

∴ ك × ٩,٨ × ١٢ = ١١٧٦٠ ∴ ك = ١٠٠ كجم

∴ كتلة الطوب الذي يحمله = ١٠٠ − ٧٠ = ٣٠ كجم

١١ (ب)

الحل

∵ اللوح متزن ∴ ٢ ر = ٢٤ + ١٦

∴ ر = ٢٠ ث.كجم ∵ ج$_{ب}$ = ٠

∴ ١٦ × ٨٠ − ٢٠ × حـ ء = ٠ ∴ حـ ء = ٦٤ سم

١٢ (د)

الحل

مقدار عزم القوة ٢٠ نيوتن حول النقطة أ يساوي

٢٠ × ١٥ جا θ = ٣٠٠ جا θ

حيث ٠ ≤ θ ≤ ١٨٠°

أي أن ٠ ≤ جا θ ≤ ١

أصغر قيمة لمقدار العزم = ٣٠٠ × صفر = صفر

وأكبر قيمة لمقدار العزم = ٣٠٠ × ١ = ٣٠٠

أي أن : مقدار عزم القوة ∈ [٠ ، ٣٠٠]

١٣ (ج)

الحل

الدفع في [٠ ، أ] = $\int_{٠}^{أ}$ ق ءن

٥٦ = مساحة الشكل تحت المنحنى.

٥٦ = $\frac{١}{٢}$ (أ + ٦) × ٨ ∴ أ = ٨

الدفع في الفترة [٨ ، ١٠] = $\int_{٨}^{١٠}$ ق ءن

= − مساحة المثلث المظلل

= − $\frac{١}{٢}$ × ٢ × ٤ = −٤ نيوتن.ث

١٤ (أ)

الحل

(ق − م$_{ك}$ ر) × ف = الشغل

، ر = ك ء

∴ (٢٧ − م$_{ك}$ × ٥ × ٩,٨) × ١٠ = ٢٥

٢٧ − ٤٩ م$_{ك}$ = ٢,٥

∴ م$_{ك}$ = $\frac{١}{٢}$

١٥ (د)

الحل

عندما تتحرك السيارة بأقصى سرعة.

∴ ق = م

القدرة = ق × ع = م × ع

١٠ × ٧٥ = م × ٧٥ × $\frac{٥}{١٨}$

∴ م = ٣٦ ث.كجم

١٦ (ج)

الحل

∵ المجموعة تكافئ ازدواج

، ∵ $\frac{٣٩}{١٣}$ = $\frac{١٥}{٥}$ = ٣

وبفرض أن مقدار القوة التي تضاف للمجموعة هي ق

∴ $\frac{٢٤ + ق}{١٢}$ = ٣ ∴ ٢٤ + ق = ٣٦

∴ ق = ١٢ نيوتن وتؤثر في اتجاه $\overline{أ ب}$

١٧ (أ)

الحل

$\overline{ف}$ = ($\frac{٣}{٢}$ ن^{٢} + ٢ ن) $\overline{ى}$

∴ $\overline{ع}$ = $\frac{ء \overline{ف}}{ء ن}$ = (٣ ن + ٢) $\overline{ى}$

∴ ق = $\frac{ء}{ء ن}$ (ك ع) = $\frac{ء}{ء ن}$ [(٢ ن + ٣) (٣ ن + ٢)]

= $\frac{ء}{ء ن}$ (٦ ن^{٢} + ١٣ ن + ٦)

= ١٢ ن + ١٣ نيوتن.

١٨ (د)

الحل

∵ القوتان (٧,٥ ، ٧,٥) تكونان ازدواجًا قياسه الجبري

ج$_{١}$ = −٧,٥ × ٣٠ = −٢٢٥ نيوتن.سم.

∵ القضيب متزن

∴ القوتان (١٠ ، ق) تكونان ازدواجًا معيار عزمه = ٢٢٥ نيوتن.سم.

∴ ق = ١٠ نيوتن.

، ١٠ جا ٦٠° × حـ ء = ٢٢٥

∴ حـ ء = ١٥ $\sqrt{٣}$ سم

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

١٩

الحل

من خواص الشكل الهندسي

ق(∠ب ء ٢) = ق(∠ حـ) = ٣٠°

، ق(∠ ٢ ب ء) = ٩٠°

∴ ٢ء = ٢ × ٢ب = ١٢ سم

∴ عزم الازدواج = ٣ × ١٢ = ٣٦ نيوتن.سم

٢٠

٤ء − ش = ٨ حـ

ش − ٦ء = ٦ حـ

بالجمع : ٢ء = ١٤ حـ

∴ حـ = $\frac{١}{٧}$ء = ١,٤ م/ث²

ف = ع. ن + $\frac{١}{٢}$ حـ ن² = ٠ + $\frac{١}{٢}$ × ١,٤ × ٢² = ٢,٨ م

∴ المسافة الرأسية بين الجسمين = ٢,٨ × ٢ = ٥,٦ متر

النموذج الثاني

١ (حـ)

الحل

∵ ق٣ = ق٢ ∴ ق // ٢ب

، ∵ ق // محور السينات.

∴ ٢ب // محور السينات.

---

٢ (د)

الحل

بأخذ العزوم حول ٢

∴ ق × ٢ جا ٦٠ − ٢ق × ٢ جا ٦٠ + ٢ق × ٥ جا ٦٠

= ١٥٠ $\sqrt{٣}$

∴ ٣$\sqrt{٣}$ ق = ١٥٠ $\sqrt{٣}$ ∴ ق = ٥٠ نيوتن

---

٣ (أ)

الحل

ف = ٢٤ن − ٦ن² ∴ ع = $\frac{ءف}{ءن}$ = ٢٤ − ١٢ن

حـ = $\frac{ءع}{ءن}$ = −١٢

الحركة تقصيرية عندما ع حـ < ٠

∴ −١٢ (٢٤ − ١٢ن) < ٠ ∴ ٢٤ − ١٢ن > ٠

∴ −١٢ن > −٢٤ ∴ ن < ٢

---

٤ (حـ)

الحل

ف١ = $\frac{١}{٢}$ × ٤ × ٤ = ٨ م

ف٢ = ٤ × ١٦ = ٦٤ م

$\frac{ف١}{ف٢}$ = $\frac{٨}{٦٤}$ = $\frac{١}{٨}$

---

٥ (حـ)

الحل

∵ ف = ع. ن + $\frac{١}{٢}$ ء ن² = صفر + $\frac{١}{٢}$ × ٩,٨ × (٢)²

= ١٩,٦ متر

∴ ارتفاع الجسم عن سطح الأرض = ٣٠ − ١٩,٦ = ١٠,٤ متر

، ∵ ك ء ل = ٥٠٩,٦

∴ ك × ٩,٨ × ١٠,٤ = ٥٠٩,٦

∴ ك = ٥ كجم

---

٦ (أ)

الحل

نفرض أن أطوال أضلاع △ ٢ب حـ

هي ٢س ، ٢$\sqrt{٣}$ س ، ٤س

∴ عزم الازدواج = ع٢ = ٢$\sqrt{٣}$ × ٢س = ١٦$\sqrt{٣}$

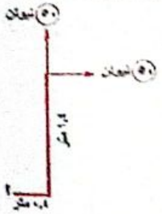
∴ س = ٤

، ٢ب = ٨ سم ، ب حـ = ٨$\sqrt{٣}$ سم

∴ مساحة المثلث = $\frac{١}{٢}$ × ٨ × ٨$\sqrt{٣}$ = ٣٢$\sqrt{٣}$ سم²

---

٧ (د)



الحل

بتحليل القوة إلى مركبتين

∴ ع٢ = −٥٠ × ١,٤ + ٥٠ × ٠,٤

= −٥٠ نيوتن.متر

---

٨ (حـ)

الحل

∵ ش = ق × ف ∴ ٤,٩ = ق × ١,٩٦

∴ ق = $\frac{٤,٩}{١,٩٦}$ = ٢,٥ نيوتن

٩ (ب)

الحل

التغير في كمية الحركة = $\int_{٢}^{٤}$ ق ءن = $\int_{٢}^{٤}$ ك حـ ءن

= $\int_{٢}^{٤}$ ٤٠ (٢ن − ٨) ءن

= ٤٠ $\int_{٢}^{٤}$ (٢ن − ٨) ءن

= ٤٠ [ن² − ٨ن]$_{٢}^{٤}$

= ٤٠ [(١٦ − ٣٢) − (٤ − ١٦)]

= −١٦٠ جم.سم/ث.

---

١٠ (د)

الحل

١٠ × (٥١ − س) = ٧ × س

∴ ٥١٠ − ١٠س = ٧س

∴ ١٧س = ٥١٠

∴ س = ٣٠

---

١١ (حـ)

الحل

من هندسة الشكل:

حـ ء = ١٣ سم

، ∵ $\frac{٤٨}{١٢}$ = $\frac{٤٠}{١٠}$ = $\frac{٦٠}{١٥}$ = $\frac{٥٢}{١٣}$

، القوى في اتجاه دوري واحد

∴ ع = −٢ × مساحة شبه المنحرف × $\frac{ق}{ل}$

= −٢ × ($\frac{١}{٢}$ × (١٠ + ١٥) × ١٢) × $\frac{٤٨}{١٢}$

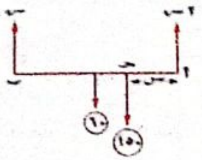
= −١٢٠٠ نيوتن.سم

∴ ‖ع‖ = ١٢٠٠ نيوتن.سم

---

١٢ (أ)

الحل



٢س + س = ١٥٠ + ٦٠

∴ س = ٧٠ نيوتن.

، ع٢ = ٠ :

∴ ١٥٠ × س + ٦٠ × ٩٠ − س × ١٨٠ = ٠

∴ ١٥٠س + ٥٤٠٠ − ٧٠ × ١٨٠ = ٠

∴ س = ٤٨ سم

---

١٣ (ب)

الحل

د١ : الدفع خلال [٠ ، ٢] = ٢ × ٦ = ٦٢

د٢ : الدفع خلال [٢ ، ٦] = $\frac{١}{٢}$ (٢ + ٦) × (٦ − ٢) = ٢٤ − ٤٢

∵ $\frac{د١}{د٢}$ = $\frac{٣}{٢}$ ∴ $\frac{٦٢}{٢٤ − ٤٢}$ = $\frac{٣}{٢}$

٦٢ = ٧٢ − ١٢ ٢

١٨ ٢ = ٧٢ ∴ ٢ = ٤

---

١٤ (د)

الحل

من المنحنى عند ع = ٥ ∴ ط = ٢٥

∴ $\frac{١}{٢}$ ك ع² = ٢٥

$\frac{١}{٢}$ ك × ٢٥ = ٢٥ ∴ ك = ٢ كجم.

---

١٥ (حـ)

الحل

من هندسة الشكل (٣٠)² = ب ء × ٥٠

∴ ب ء = ١٨ سم ، ء حـ = ٣٢ سم

∴ ١٦ × ١٨ = ق × ٣٢ ∴ ق = ٩ نيوتن.

---

١٦ (ب)

الحل

ع و = و٢ × ق١ + وب × ق٢ + وحـ × ق٣

= (−١ ، ١) × (٢ ، −٤) + (−٢ ، ٣) × (١ ، −٣)

+ (٠ ، ١) × (−٢ ، ٧)

= ٢ع + ٣ع + ٣ع = ٨ع

∴ المجموعة تكافئ ازدواج معيار عزمه = ٨ وحدة عزم.

---

١٧ (ب)

الحل

الشغل = $\int_{١}^{٥}$ ق ءف = $\int_{١}^{٥}$ (٣ف² − ف) ءف

= [ف³ − $\frac{١}{٢}$ف²]$_{١}^{٥}$ = [١١٢,٥ − $\frac{١}{٢}$]

= ١١٢ وحدة شغل.

---

١٨ (أ)

الحل

ض = ك (ء − حـ)

ض = ٢٥ (٩,٨ − ١,٤) = ٢٩٤ نيوتن.

= $\frac{٢٩٤}{٩,٨}$ = ٣٠ ث.كجم

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C
Watermarkly

(١٩)

الحل

∵ الساق متزنة

∴ ر = و

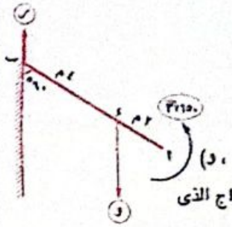
، القوتان اللتان مقدارهما (ر ، و)

يكونان إزدواج يتزن مع الازدواج الذى

معياره ١٥٠ √٣ نيوتن.متر

∴ ر × ٤ جا ٦٠° = ١٥٠ √٣

∴ ر = ١٥٠ √٣ / ٢ √٣ = ٧٥ نيوتن.



---

(٢٠)

الحل

∵ السيارة تتحرك بأقصى سرعة.

∴ ق = م = ٩٠٠ ث.كجم.

القدرة = ق × ع = ٩٠٠ × ٥٤ × ٥/١٨ = ١٣٥٠٠ ث.كجم.م/ث

= ١٨٠ حصان.

النموذج الثالث

(١) (ب)

الحل

ج = ب أ × ق = (١ ، ٠) × (٤ ، -٣) = -٣ ع

طول العمود = ‖ج‖ / ‖ق‖ = |-٣ ع| / ‖(٤ ، -٣)‖ = ٣/٥

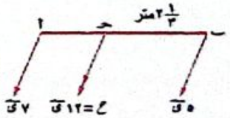
---

(٢) (ج)

الحل

∵ ٥ / أ حـ = ٧ / ٢ ١/٢ = ١٢ / أ ب

∴ أ ب = (١٢ × ٢ ١/٢) / ٧ = ٤ متر



---

(٣) (أ)

الحل

∵ ر = ن^٢ + ب ن

∴ ء ر / ء ن = ٢ ن + ب . ∴ ع = ٢ ن + ب

عند ن = ٢ ، ع = ١٠ م/ث

١٠ = ٦ + ب ∴ ب = ٤

---

(٤) (ج)

الحل

الازاحة = ∫ ع ء ن = المساحة تحت المنحنى

= ١/٢ × ٥ × ٦ = ١٥ وحدة طول

---

(٥) (أ)

الحل

∵ السقوط حرًا

∴ مجموع طاقتى الوضع والحركة عند أى نقطة = مقدار ثابت

∴ ض. + ط. = ض + ط

٢٠ × ٩,٨ × ٢٥ + ٠ = ض + ٢٠٠ × ٩,٨

∴ ض = ١٩٦٠ جول ∴ ٢٠ × ٩,٨ × ل = ١٩٦٠

الارتفاع ل = ١٩٦٠ / (٢٠ × ٩,٨) = ١٠ متر

---

(٦) (ب)

الحل

ج_م = -٣ × ٢ × جا ٣٠° + ٦ × ٤ جا ١٥٠° + ٤ × ٦ × جا ١٥٠°

= ٢١ نيوتن.سم

---

(٧) (أ)

الحل

القوى متزنة ومكونة من ازدواجين

القوتان اللتان مقداراهما ٦ نيوتن ، ٦ نيوتن تكونان ازدواجًا

قياسه الجبرى ج١

، القوتان اللتان مقداراهما ١٢ نيوتن ، ١٢ نيوتن تكونان

ازدواجًا قياسه الجبرى ج٢

∵ ج١ + ج٢ = ٠

∴ ٦ × أ ب + (-١٢) × ٤ = ٠

∴ أ ب = ٨ سم

---

(٨) (أ)

الحل

ج_م = - ٧٠ × ١ × جتا ٦٠° = - ٣٥ نيوتن.متر

∴ ‖ج_م‖ = ٣٥ نيوتن.متر.

---

(٩) (ب)

الحل

المحصلة ح = ق١ + ق٢ + ق٣

ح = (٣ ، ١) + (٢ ، ٢) + (١ ، -٤) = (٦ ، -١)

الازاحة أ ب = ب - أ = (-٢ ، -١)

الشغل = ح . أ ب = (٦ ، -١) . (-٢ ، -١)

= -١٢ + ١ = -١١ وحدة شغل.

(١٠) (ج)

الحل

د = ق × ن

ق = ق١ + ق٢ + ق٣ = (٢ أ + ٣) س + (ب + ١) ص

∴ ٢ س + ٤ ص = [(٢ أ + ٣) س + (ب + ١) ص] × ١/٢

∴ ٢ أ + ٣ = ٤ ، ب + ١ = ٨ ∴ أ = ١/٢ ، ب = ٧

أ × ب = ١/٢ × ٧ = ٣,٥

---

(١١) (د)

الحل

∵ معيار عزم الازدواج = ٥٤٠ نيوتن.سم

∴ ٥٤٠ = ٢ × مساحة شبه المنحرف × ٢/٤

∴ مساحة شبه المنحرف أ ب حـ ء = ٤٥٠ سم^٢

م (△ ء هـ حـ) = ١/٢ مساحة المستطيل أ ب هـ ء

∴ م (△ ء هـ حـ) = ١/٢ مساحة شبه المنحرف أ ب حـ ء

= ١/٣ × ٤٥٠ = ١٥٠ سم^٢

---

(١٢) (أ)

الحل

ج_م = -٨ × ٥ - ٧ × ١٤ = -١٣٨ نيوتن.سم.

---

(١٣) (ج)

الحل

∵ الدفع = التغير فى كمية الحركة

∴ ق × ن = ك (ع٢ - ع١)

∴ (أ ، ٧) × ١٠ = ٥ (٤ ، ١٢ - ب)

∴ (٢ أ ، ١٤) = (٤ ، ١٢ - ب)

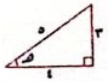
∴ ٢ أ = ٤ ∴ أ = ٢ ، ١٢ - ب = ١٤ ∴ ب = -٢

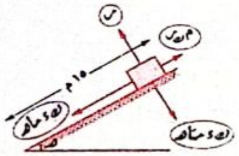
أ + ب = ٢ + (-٢) = صفر

---

(١٤) (ب)

الحل





من مبدأ الشغل والطاقة

(ك ء جا هـ - م ر) × ١٥ = ط - ط.

(ك ء جا هـ - ك ء جتا هـ × م ر) × ١٥ = ١٩٦

(ك × ٩,٨ × ٣/٥ - ك × ٩,٨ × ٤/٥ × ٥/١٢) × ١٥ = ١٩٦

ك (٨٨,٢ - ٤٩) = ١٩٦ ∴ ك = ٥ كجم

(١٥) (أ)

الحل

∵ مقدار رد فعل الأرض = ٧٥ نيوتن.

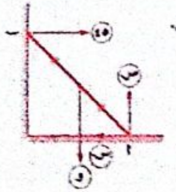
∴ س^٢ + ص^٢ = (٧٥)^٢

ومن الإتزان :

ص = و ، س = ٤٥

∴ و^٢ + (٤٥)^٢ = (٧٥)^٢

∴ و = ٦٠ نيوتن.



حل اخر :

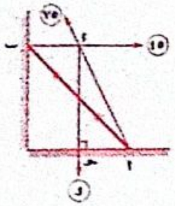
△ أ حـ ء مثلث القوى.

∴ و / حـ ء = ٤٥ / أ حـ = ٧٥ / أ ء

∵ المثلث قائم فى حـ

∴ (٧٥)^٢ = (٤٥)^٢ + و^٢

∴ و = ٦٠ نيوتن.



---

(١٦) (ب)

الحل

∵ القضيب متزن. ∴ ٢ ش + ش = ٤٠ + ٢٠

∴ ٣ ش = ٦٠ ∴ ش = ٢٠ ث.كجم.

∵ ج_أ = ٠

∴ ٤٠ س + ٢٠ × ٥٠ - ٢٠ × ١٠٠ = ٠

∴ س = ٢٥ سم

---

(١٧) (ب)

الحل

القدرة المتوسطة = الشغل / الزمن = ١٥٠٠٠ / (١٠ × ٧٥) = ٢٠ حصان.

---

(١٨) (ج)

الحل

ع^٢ = ١٦ - ٩ جتا ر

٢ ع × ء ع / ء ر = ٩ جا ر

٢ حـ = ٩ جا ر

عند اقصى سرعة حـ = ٠

∴ جا ر = ٠ ∴ ر = صفر أ، π

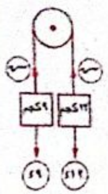
عند ر = صفر ع = ± √٧

عند ر = π ع = ± ٥

∴ اقصى سرعة = ٥ وحدة سرعة.

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

19



١٢ ء − ش = ١٢ حـ (١)

ش − ٩ ء = ٩ حـ (٢)

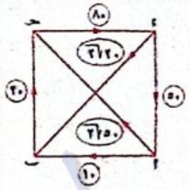
بالجمع : ٣ ء = ٢١ حـ

∴ حـ = $\frac{1}{7}$ ء = $\frac{1}{7}$ × ٩,٨ = ١,٤ م/ث^2

بالتعويض فى (٢) : ∴ ش − ٩ × ٩,٨ = ٩ × ١,٤

∴ ش = ١٠٠,٨ نيوتن.

20



جـ$_أ$ = −٨٠ × ٦٠ − ٢٠ × ٦٠

+ ٢٠$\sqrt{2}$ × ٣٠$\sqrt{2}$ = −٤٨٠٠

جـ$_ب$ = −٨٠ × ٦٠ − ٥٠ × ٦٠

+ ٥٠$\sqrt{2}$ × ٣٠$\sqrt{2}$ = −٤٨٠٠

جـ$_حـ$ = −٥٠ × ٦٠ − ١٠ × ٦٠ − ٢٠$\sqrt{2}$ × ٣٠$\sqrt{2}$ = −٤٨٠٠

∵ أ ، ب ، حـ ليست على استقامة واحدة

، جـ$_أ$ = جـ$_ب$ = جـ$_حـ$

∴ المجموعة تكافئ ازدواجًا معيار عزمه = ٤٨٠٠ نيوتن.سم

النموذج الرابع

1 (أ)

الحل

جـ$_ب$ = ٣ × ١٠$\sqrt{3}$ = ٣٠$\sqrt{3}$ نيوتن.سم

---

2 (د)

الحل

جـ$_م$ = ق × ٤ + ق × ٢ − ٢ ق × ٣ = صفر

---

3 (ب)

الحل

جـ = −٧٠ × ١٠٠ جا ٤٥° = −٣٥٠٠$\sqrt{2}$ نيوتن.سم.

---

4 (جـ)

الحل

ف = ن^2 − أ ن

ع = $\frac{ءف}{ءن}$ = ٢ ن − أ

حـ = $\frac{ءع}{ءن}$ = ٢

∴ ع حـ < ٠ ∴ (٢ ن − أ) × ٢ < ٠

∴ ٢ ن < أ ∴ ن < $\frac{أ}{2}$ ∴ ٠ ≤ ن < $\frac{أ}{2}$

، ∵ ٠ ≤ ن < ٣ ∴ $\frac{أ}{2}$ = ٣ ∴ أ = ٦

---

5 (ب)

الحل

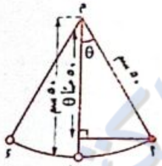
∵ ع^2 = ٣ − ٢ س ∴ ٢ ع × $\frac{ءع}{ءس}$ = −٢

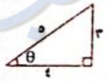
٢ حـ = −٢ ∴ حـ = −١

مقدار العجلة = | −١ | = ١ م/ث^2

---

6 (د)





الحل

التغير فى طاقة الوضع = ك ء ل

= ٣٠ × ٩٨٠ × (٥٠ − ٥٠ جتا θ)

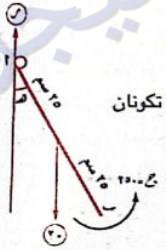
= ٣٠ × ٩٨٠ × (٥٠ − ٥٠ × $\frac{4}{5}$)

= ٢٩٤٠٠٠ داين.سم (أرج)

= $\frac{294000}{980}$ = ٣٠٠ ث.جم.سم

---

7 (ب)



الحل

∵ القضيب متزن تحت تأثير ازدواجين

∴ القوتان اللتان مقداراهما (٢٠ ، ر) تكونان

ازدواجًا قياسه الجبرى = − ٢٥٠

∴ − ٢٠ × ٢٥ × جا هـ = − ٢٥٠

∴ جا هـ = $\frac{1}{2}$

∴ هـ = ٣٠° أو ١٥٠°

---

8 (ب)

الحل

من هندسة الشكل

ب ء = ٣٢ × جتا ٦٠° = ١٦ سم

، ب حـ = $\frac{32}{\text{جتا } 60°}$ = ٦٤ سم

ء حـ = ٦٤ − ١٦ = ٤٨ سم

∴ ٦ × ١٦ = ق × ٤٨

∴ ق = ٢ نيوتن.

9 (أ)

الحل

ع^2 = ع$_0^2$ + ٢ حـ ف

ع^2 = ٠ + ٢ × ٩,٨ × ٢,٥ ∴ ع = ٧ م/ث

∴ ع = ٧ م/ث سرعة قبل التصادم بسطح السائل

سرعة الكرة فى السائل = $\frac{0.7}{0.2}$ = ٣,٥ م/ث

دفع السائل للكرة = التغير فى كمية الحركة

= ك (ع$_2$ − ع$_1$) = ١,٥ × (٣,٥ − ٧)

= −٥,٢٥ كجم.م/ث

---

10 (د)

الحل

فى حالة الصعود بعجلة حـ

ر$_1$ = ك ء + ك حـ (١)

فى حالة الهبوط بعجلة ٢ حـ

ر$_2$ = ك ء − ٢ ك حـ (٢)

ر$_1$ − ر$_2$ = ك ء + ك حـ − ك ء + ٢ ك حـ = ٣ ك حـ

---

11 (جـ)

الحل

القوتان اللتان مقداراهما ق ، ق يكونان ازدواجًا قياسه الجبرى جـ$_1$ والقوى التى مقاديرها ق$_1$ ، ق$_2$ ، ١٤ يكونوا ازدواج قياسه الجبرى جـ$_2$

∵ جـ$_1$ = جـ$_2$

∴ جـ$_1$ = −٢ × مساحة Δ أ ب هـ × $\frac{14}{\text{أ ب}}$

= −٢ × $\frac{1}{2}$ × أ ب × ٤ × $\frac{14}{\text{أ ب}}$ = −٥٦

∴ ‖جـ$_1$‖ = ٥٦ نيوتن.سم

---

12 (د)

الحل

جـ$_ب$ = ب أ × ق = (٤ ، −٤) × (ل ، م)

= (٤ م + ٤ ل) ع = −٨ ع

∴ م + ل = −٢

---

13 (ب)

الحل

∵ الجسم يتحرك بسرعة منتظمة

∴ ق$_1$ + ق$_2$ + ق$_3$ = ٠

∴ ق$_3$ = − ق$_1$ − ق$_2$ = − أ س − ص

$\sqrt{أ^2 + 1^2}$ = ‖ق$_3$‖ = $\sqrt{5}$

أ^2 + ١ = ٥ ∴ أ^2 = ٤ ∴ أ = ±٢

---

14 (ب)

الحل

دفع الحائط للكرة = التغير فى كمية الحركة.

ق × ن = ك (ع$_2$ − ع$_1$)

ق × ٠,٠١ = ٠,٠٢ (٥ − (−١٠))

رد الفعل = ق = ٣٠ نيوتن.

---

15 (جـ)

الحل

ف = ٣ ن^2 س + (ن^2 + ن) ص

∴ ع = $\frac{ءف}{ءن}$ = ٦ ن س + (٢ ن + ١) ص

عند ن = ٢

ع = ١٢ س + ٥ ص

‖ع‖ = $\sqrt{12^2 + 5^2}$ = ١٣

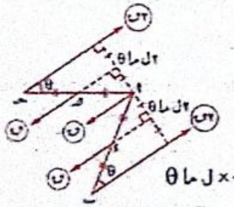
طاقة الحركة = $\frac{1}{2}$ ك ع^2 = ٣٣٨

$\frac{1}{2}$ ك × (١٣)^2 = ٣٣٨

∴ ك = ٤ كجم

---

16 (أ)



الحل

بفرض أن أ ب = أ حـ = ٢ ل

∴ جـ$_أ$ = ٢ ق × ٢ ل جا θ

− ق × ل جا θ + ق × ل جا θ

− ٢ ق × ٢ ل جا θ = صفر

---

17 (ب)

الحل

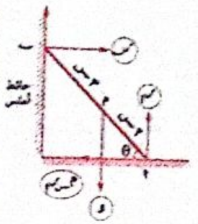
التغير فى كمية الحركة = الدفع = $\int_{2}^{6}$ ك حـ . ء ن

= $\int_{2}^{6}$ ١ × (٤ ن + ٣) . ء ن = [٢ ن^2 + ٣ ن]$_2^6$

= ٧٢ + ١٨ − ٨ − ٦ = ٧٦ كجم.م/ث.

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

١٨ ⓐ



الحل

من الاتزان : ر١ = و (١)

ر = م س ر٢ = و ظا ل (٢)

، ∵ جـم = ٠

∴ و × ٢ س × جتا θ − و ظا ل × ٥ س × جا θ = ٠

∴ (بالقسمة على و س جتا θ)

∴ ٢ − ٥ ظا ل ظا θ = ٠ ∴ ظا ل ظا θ = $\frac{٢}{٥}$

١٩

ق − م = ك جـ

ق − ٢٠ × ٩,٨ × ٢ = ٢٠٠٠ × ٠,٢٩٢

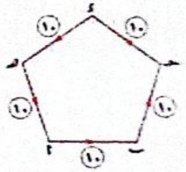
∴ ق = ١١٧٦ نيوتن.

القدرة = ق × ع

$\frac{٤٠٠}{٩}$ × ٧٣٥ = ١١٧٦ × ع

∴ ع = $\frac{٢٥٠}{٩}$ × $\frac{١٨}{٥}$ = ١٠٠ كم/س

٢٠



∵ القوى فى اتجاه دورى واحد

، ∵ $\frac{١٠}{١٥}$ = $\frac{١٠}{١٥}$ = $\frac{١٠}{١٥}$ = $\frac{١٠}{١٥}$ = $\frac{١٠}{١٥}$ = $\frac{٢}{٣}$

∴ المجموعة تكافئ ازدواجًا القياس الجبرى لعزمه

= ٢ × مساحة الخماسى × $\frac{٢}{٣}$

= ٢ × $\frac{٥}{٤}$ × (١٥)٢ × (ظتا $\frac{١٨٠°}{٥}$) × $\frac{٢}{٣}$

= ٥١٦,١٤ ث.كجم.سم

∴ معيار عزم الازدواج = ٥١٦,١٤ ث.كجم.سم

النموذج الخامس

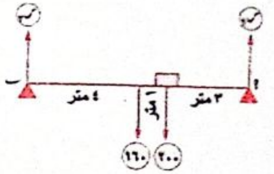
١ ⓐ

الحل

ع = ب أ × ق = (٢ ، ١) × (٤ ، −٣)

= (٢ × −٣ − ١ × ٤) ع = −١٠ ع

٢ ⓙ



الحل

كتلة اللوح الخشبى = ٢٠ × ٨ = ١٦٠ كجم ، ∵ جـ١ = صفر

∴ ٨ ر٢ = ٢٠٠ × ٣ + ١٦٠ × ٤

∴ ر٢ = ١٥٥ ث.كجم

، ∵ جـب = صفر ∴ ٨ ر١ = ١٦٠ × ٤ + ٢٠٠ × ٥

∴ ر١ = ٢٠٥ ث.كجم

∴ ر١ − ر٢ = ٢٠٥ − ١٥٥ = ٥٠ ث.كجم

---

٣ ⓑ

الحل

∵ المجموعة تكافئ ازدواج

، ∵ مجموع عزوم القوى حول أ

= أب × ق٢ + أجـ × ق٣

= (٢ ، ٢) × (−٤ ، −٣) + (−٢ ، ٧) × (−١ ، −٤)

= ٢ ع + ١٥ ع = ١٧ ع

∴ معيار عزم الازدواج = ١٧ وحدة عزم.

---

٤ ⓙ

الحل

ع = $\frac{ء ر}{ء ن}$ = ٤٠ س + ٣٠ ص

∴ ‖ع‖ = $\sqrt{٤٠^٢ + ٣٠^٢}$ = ٥٠ سم/ث

ط = $\frac{١}{٢}$ × ك × $(\frac{٥٠}{١٠٠})^٢$

∴ ٢ = $\frac{١}{٢}$ × ك × $\frac{١}{٤}$ ∴ ك = ١٦ كجم

---

٥ ⓑ

الحل

∵ ر = ٦ ن٢ − ن٣

∴ ع = $\frac{ء ر}{ء ن}$ = ١٢ ن − ٣ ن٢ ،

، جـ = $\frac{ء ع}{ء ن}$ = ١٢ − ٦ ن

، عندما جـ = ٠ ∴ ن = ٢ ثانية.

---

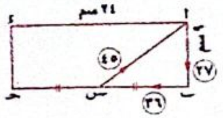
٦ ⓐ

الحل

ق × ١٠٠ جا ٣٠° = ٥٠ × ١٠٠ جتا ٣٠°

∴ ق = ٥٠ $\sqrt{٣}$ نيوتن

٧ ⓐ



الحل

فى المثلث أ ب س :

أ س = $\sqrt{٩^٢ + ١٢^٢}$ = ١٥ سم

∵ القوى التى مقاديرها (٢٧ ، ٣٦ ، ٤٥) تعمل فى اتجاه دورى واحد

، $\frac{٢٧}{٩}$ = $\frac{٣٦}{١٢}$ = $\frac{٤٥}{١٥}$ = ٣

∴ القوى التى مقاديرها (٢٧ ، ٣٦ ، ٤٥) تكون ازدواجًا قياسه الجبرى (جـ١)

، جـ١ = −٢ × مساحة Δ أ ب س × ٣

= −٢ × $\frac{١}{٢}$ × ١٢ × ٩ × ٣ = −٣٢٤ نيوتن.سم

∴ معيار عزم الازدواج = ٣٢٤ نيوتن.سم

---

٨ ⓙ

الحل

التغير فى طاقة وضع الرجل = ك ء ف جا هـ

= ٧٥ × ٩,٨ × ١٠٠ × $\frac{١}{١٠}$

= ٧٣٥٠ جول.

---

٩ ⓐ

الحل

ش = ق . ف = ‖ق‖ ‖ف‖ جتا ١٣٥°

= ١٢ $\sqrt{٢}$ × ٦ × $\frac{-١}{\sqrt{٢}}$ = −٧٢ جول

---

١٠ ⓑ

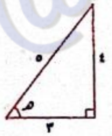
الحل

الدفع = $\int_{٢}^{٤}$ ق ء ن = $\int_{٢}^{٤}$ [١ + (ن − ٢)٢] ء ن

= [ن + $\frac{(ن - ٢)^٣}{٣}$]${}_{٢}^{٤}$ = $\frac{١٠}{٣}$ نيوتن.ث

---

١١ ⓙ



الحل

∵ القوتان اللتان مقداراهما (٤٠ ، ٤٠)

تكونان أزدواجًا قياسه الجبرى جـ١

حيث جـ١ = −٤٠ × ١$\frac{١}{٤}$ = −٥٠

، القوتان اللتان مقداراهما (س ، س) تكونان أزدواجًا قياسه الجبرى جـ٢

حيث جـ٢ = س × $\frac{١}{٤}$ جا هـ = س × $\frac{١}{٤}$ × $\frac{٤}{٥}$ = $\frac{١}{٥}$ س

، ∵ القضيب متزن تحت تأثير الازدواجين

∴ $\frac{١}{٥}$ س = ٥٠ ∴ س = ٢٥٠ ث.كجم.

١٢ ⓓ

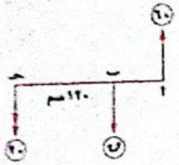
الحل

∵ (جـ)ن=٤ = $(\frac{ء ع}{ء ن})_{ن=٤}$ = ميل المماس عند النقطة (٤ ، ٥)

= $\frac{٥ - صفر}{٤ - ١,٥}$ = ٢ م/ث٢

---

١٣ ⓐ



الحل

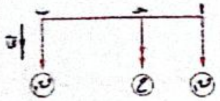
٦٠ × أ ب

= ٢٠ × ١٢٠

∴ أ ب = ٤٠ سم

---

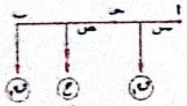
١٤ ⓓ



الحل

• قبل التحرك :

ق١ × أ جـ = ق٢ × ب جـ (١)



• بعد التحرك :

ق١ (أ جـ − س + ص)

= ق٢ (ب جـ − ص)

∴ ق١ أ جـ − ق١ س + ق١ ص = ق٢ ب جـ − ق٢ ص (٢)

بالتعويض من (١) فى (٢) :

∴ − ق١ س + ق١ ص = − ق٢ ص

∴ (ق١ + ق٢) ص = ق١ س

∴ ص = $\frac{ق_١}{ق_١ + ق_٢}$ × س

---

١٥ ⓑ

الحل

∵ القدرة = ق × ع ∴ ٦٢٥ × ٧٥ = ق × $\frac{٩٠ × ٥}{١٨}$

∴ ق = ١٨٧٥ ث.كجم

، ∵ ق = م ∴ م = ١٨٧٥ ث.كجم

∴ المقاومة لكل طن = $\frac{١٨٧٥}{٣٧٥}$ = ٥ ث.كجم

---

١٦ ⓑ

الحل

نفرض أن عدد الأفراد = س فرد

∴ وزن الأفراد = (٧٥ س) ث.كجم.

، ∵ وزن المصعد = ٣٠٠ ث.كجم

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C

، ∵ المصعد يتحرك رأسيًا لأعلى

∴ سـ − ٧٥ س × ٩٫٨ − ٣٠٠ × ٩٫٨ = (٣٠٠ + ٧٥ س) × ٢

∴ ١٢٠٠٠ − ٧٣٥ س − ٢٩٤٠ = ٩٠٠ + ٢٢٥ س

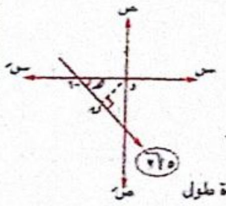
∴ ٩٦٠ س = ٨١٦٠ ∴ س = ٨٫٥

∴ أكبر عدد ممكن من الأفراد = ٨ أفراد.

---

١٧ (د)

الحل



∵ ميل المستقيم = −١

∴ ق(د هـ) = ٤٥°

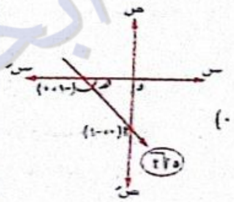
∴ و ن = أ ماهـ = ١ × $\frac{١}{\sqrt{٢}}$

= $\frac{١}{\sqrt{٢}}$ وحدة طول

∴ ‖ج‌و‖ = ٥ $\sqrt{٢}$ × $\frac{١}{\sqrt{٢}}$ = ٥ وحدة عزم

∴ القياس الجبرى لعزم القوة حول نقطة الأصل = ٥

حل آخر :



∵ ميل المستقيم = −١

∴ ق(د هـ) = ٤٥°

∴ أ(٠ ، −١) ، ب = (−١ ، ٠)

∴ ق = ‖ق‖ × $\frac{\text{ب أ}}{\|\text{ب أ}\|}$

= ٥ $\sqrt{٢}$ × $\frac{(١ ، −١)}{\sqrt{٢}}$ = (٥ ، −٥)

∴ ج‌و = و أ × ق = (٠ ، −١) × (٥ ، −٥) = ٥ ع

∴ ج‌و = ٥

---

١٨ (ب)

الحل

معادلتا الحركة للجسمين

١٢٠ حـ = ١٥٠ ء − سـ (١)

، ١٠٠ حـ = سـ − ١٠٠ ء (٢)

بالجمع ∴ ٢٥٠ حـ = ٥٠ ء

∴ حـ = $\frac{١}{٥}$ ء = $\frac{١}{٥}$ × ٩٨٠ = ١٩٦ سم/ث^٢

١٩

∵ ش = ٣ ن^٢ − $\frac{١}{٦٠}$ ن^٣

∴ القدرة = $\frac{\text{ء ش}}{\text{ء ن}}$ = ٦ ن − $\frac{١}{٢٠}$ ن^٢

، ∵ $\frac{\text{ء}}{\text{ء ن}}$ (القدرة) = ٦ − $\frac{١}{١٠}$ ن

، عندما $\frac{\text{ء}}{\text{ء ن}}$ (القدرة) = ٠

∴ ٦ − $\frac{١}{١٠}$ ن = ٠ ∴ ن = ٦٠ ثانية.

$\frac{\text{ء}^٢ \text{(القدرة)}}{\text{ء ن}^٢}$ = − $\frac{١}{١٠}$ < صفر

∴ القدرة عند (ن = ٦٠) = ٦ × ٦٠ − $\frac{١}{٢٠}$ × (٦٠)^٢ = ١٨٠ وات

، القدرة عند (ن = ٠) = صفر

، القدرة عند (ن = ١٢٠) = ٦ (١٢٠) − $\frac{١}{٢٠}$ × (١٢٠)^٢ = صفر

∴ أقصى قدرة = ١٨٠ وات

٢٠

∵ محصلة القوتين المتوازيتين (١٠ نيوتن ، ٥ نيوتن)

مقدارها ٥ نيوتن فى اتجاه ب حـ وخط عملها يبعد عن نقطة أ

مسافة س سم

∴ $\frac{١٠}{س}$ = $\frac{٥}{٢}$ ∴ س = ٤

∴ المحصلة تعمل فى ب حـ

، وبنفس الطريقة يمكن إثبات أن محصلة القوتين المتوازيتين (١٠ نيوتن ، ٥ نيوتن)

مقدارها ٥ نيوتن وتعمل فى ب ء

∴ ح = $\sqrt{(٥)^٢ + (٥)^٢}$ = ٥ $\sqrt{٢}$ نيوتن وتعمل فى اتجاه منصف (د ء ب حـ)

النموذج السادس

١ (جـ)

---

٢ (أ)

الحل

بفرض أن معيار إحدى القوتين = ق

، المسافة العمودية بين القوتين = ل ∴ ج١ = ق × ل

، ج٢ = ٢ ق × $\frac{١}{٢}$ ل = ق × ل = ج١

---

٣ (ب)

---

٤ (ب)

الحل

∵ عزم المحصلة حول ء = مجموع عزوم القوى حول ء

= ء أ × ق١ + ء ب × ق٢ + ء حـ × ق٣

= (٢ ، ٢) × (٢ ، −٣) + (٢ ، ٤)

× (−٦ ، ٩) + (−٢ ، −٦) × (٦ ، −٩)

= −١٠ ع + ٥١ ع + ٥٤ ع = ٩٥ ع

٥ (جـ)

الحل

∵ ش = ق . ف

∴ ٠٫٠٥ = $\frac{(م ، ٤) . (−٣ ، م + ١)}{١٠٠}$

∴ −٣ م + ٤ م + ٤ = ٥ ∴ م = ١

---

٦ (د)

الحل

∵ محصلة القوتين المتوازيتين ٤ نيوتن ، ١٢ نيوتن توازى كلًا من القوتين وتقسم المسافة بينهما بنسبة عكسية لمقداريهما.

∴ خط عمل المحصلة يقسم هـ أ بنسبة ٣ : ١

∴ محصلة القوى تعمل فى ن م

---

٧ (د)

الحل

ج = ب أ × ق١

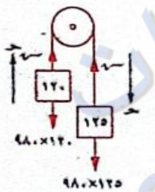
= (٢ ، −١) × (٢ ، ٥) = (٢ × ٥ + ١ × ٢) ع

= ١٢ ع

---

٨ (أ)

الحل



∵ ١٢٥ × ٩٨٠ − سـ = ١٢٥ حـ

، سـ − ١٢٠ × ٩٨٠ = ١٢٠ حـ

وبالجمع :

∴ حـ = $\frac{٥ \times ٩٨٠}{٢٤٥}$ = ٢٠ سم/ث^٢

∴ سـ = ١٢٠ × ٩٨٠ + ١٢٠ × ٢٠ = ١٢٠٠٠٠ داين

∴ ض = ٢ سـ = ٢٤٠٠٠٠ داين.

---

٩ (ب)

الحل

∵ ‖ق‖ = $\sqrt{(٩)^٢ + (١٢)^٢}$ = ١٥ نيوتن.

∴ مقدار الدفع = ق × ن = ١٥ × ٠٫١ = ١٫٥ نيوتن.ث.

---

١٠ (د)

الحل

∵ ع = طا ن ∴ $\frac{\text{ء ع}}{\text{ء ن}}$ = قا^٢ ن

∴ حـ = قا^٢ ن = طا^٢ ن + ١ = ع^٢ + ١

١١ (أ)

الحل

• فى حالة الصعود : سـ = ك (ء + حـ)

∴ ٢٢ × ٩٫٨ = ك (٩٫٨ + حـ) (١)

• فى حالة الهبوط : سـ = ك (ء − حـ)

∴ ٢١ × ٩٫٨ = ك [٩٫٨ + $\frac{١}{٢}$ حـ] (٢)

بقسمة (١) على (٢) : ∴ $\frac{٢٢}{٢١}$ = $\frac{٩٫٨ + حـ}{٩٫٨ + \frac{١}{٢} حـ}$

∴ ١١ حـ + ٢٢ × ٩٫٨ = ٢١ × ٩٫٨ + ٢١ حـ

∴ ٩٫٨ = ١٠ حـ ∴ حـ = ٠٫٩٨ م/ث^٢

، من (١) : ∴ ك = $\frac{٢٢ \times ٩٫٨}{٩٫٨ + ٠٫٩٨}$ = ٢٠ كجم

---

١٢ (ب)

الحل

∵ طول ضلع المعين = $\sqrt{(٦)^٢ + (٨)^٢}$

= ١٠ سم

∴ م هـ = م و = $\frac{٦ \times ٨}{١٠}$ = ٤٫٨ سم

∴ هـ و = ٤٫٨ × ٢ = ٩٫٦ سم

، ∵ المجموعة تكافئ ازدواج قياسه الجبرى ٣٩٦ نيوتن. سم

∴ ٣ ق × ١٢ − ق × ٩٫٦ = ٣٩٦

∴ ٢٦٫٤ ق = ٣٩٦ ∴ ق = ١٥ نيوتن.

---

١٣ (ب)

الحل

الشغل = مساحة شبه المنحرف = $\frac{١}{٢}$ (٦ + ٤) × ٥ = ٢٥ جول

---

١٤ (ب)

الحل

∵ ق = ك حـ = ٥ ر + ٦ ، ∵ ك = ١

∴ حـ = ٥ ر + ٦ ∴ ع $\frac{\text{ء ع}}{\text{ء ر}}$ = ٥ ر + ٦

∴ $\int_٠^ع$ ع ء ع = $\int_٠^ر$ (٥ ر + ٦) ء ر

∴ $\frac{١}{٢}$ ع^٢ = $\frac{٥}{٢}$ ر^٢ + ٦ ر ∴ ع^٢ = ٥ ر^٢ + ١٢ ر

، عندما ر = ٤ ∴ ع^٢ = ١٢٨

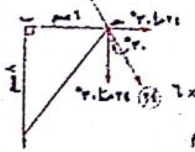
∴ ع = ٨ $\sqrt{٢}$ م/ث

(والسالب مرفوض لأن الجسم يتحرك فى الاتجاه الموجب دائمًا)

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C
كل الكتب والملخصات ابحث فى تليجرام @C355C

١٥ (د)

الحل



$ج_١$ = −٢٤ جا ٣٠° × ٨ − ٢٤ جتا ٣٠° × ٦

= (−٩٦ − ٧٢ $\sqrt{٣}$) نيوتن. سم

---

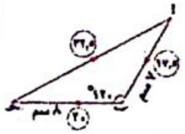
١٦ (أ)

الحل

فى المثلث ا ب حـ

ا حـ = $\sqrt{٧^٢ + ٨^٢ - ٢ \times ٧ \times ٨ \times جتا ١٢٠°}$

= ١٣ سم



∵ القوى فى اتجاه دورى واحد

، $\frac{١٧,٥}{٧} = \frac{٢٠}{٨} = \frac{٣٢,٥}{١٣} = \frac{٥}{٢}$

∴ المجموعة تكافئ ازدواجًا قياسه الجبرى

= −٢ × مساحة المثلث × $\frac{٥}{٢}$

= −٢ × $\frac{١}{٢}$ × ٨ × ٧ × جا ١٢٠° × $\frac{٥}{٢}$

= −٧٠ $\sqrt{٣}$ نيوتن.سم

∴ معيار العزم = ٧٠ $\sqrt{٣}$ نيوتن.سم

---

١٧ (أ)

الحل

∵ م = ٢٥ × ٤ = ١٠٠ ث.كجم

، ∵ ق = م ∴ ق = ١٠٠ ث.كجم

، ∵ القدرة = ق × ع ∴ ٥٠ × ٧٥ = ١٠٠ × ع

∴ ع = ٣٧,٥ م/ث

---

١٨ (أ)

الحل

بفرض أن ل هو البعد بين الرجل والنقطة حـ

، ∵ اللوح متزن

∴ ر + س = ١٨٠ ، ∵ س = $\frac{١}{٢}$ ر

∴ ر + $\frac{١}{٢}$ ر = ١٨٠ ∴ ر = ١٢٠ ث.كجم.

، س = ٦٠ ث.كجم.

، ∵ $ج_{حـ}$ = صفر

∴ ٨٠ × ل + ١٠٠ × ٢ ل − س × ١ $\frac{٢}{٤}$ = صفر

∴ ٢٨٠ ل = ٦٠ × ١ $\frac{٢}{٤}$ ∴ ل = $\frac{٣}{٨}$ متر = ٣٧,٥ سم

١٩

∵ الشغل المبذول خلال الثانية الرابعة = $\int_٣^٤$ (القدرة) ء ن

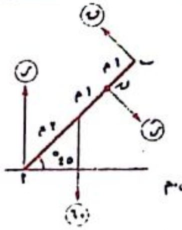
∴ $\int_٣^٤$ (ا $ن^٢$ + ٤ ن) ء ن = ١٢٥

∴ $\left[\frac{١}{٣} ا ن^٣ + ٢ ن^٢\right]_٣^٤$ = ١٢٥

∴ ($\frac{٦٤}{٣}$ ا + ٣٢) − (٩ ا + ١٨) = ١٢٥

∴ ا = ٩

٢٠



∵ (و ، ر) يكونان ازدواج

∴ و = ر = ٦٠ نيوتن

والقياس الجبرى لعزم الازدواج

= −٦٠ × ٢ جتا ٤٥° = −٦٠ $\sqrt{٢}$ نيوتن.م

، ∵ القضيب متزن

∴ ق = ر َ ويكونان ازدواج قياسه الجبرى = ٦٠ $\sqrt{٢}$

∴ ٦٠ $\sqrt{٢}$ = ق × ١ ∴ ق = ٦٠ $\sqrt{٢}$ نيوتن

النموذج السابع

١ (أ)

الحل

ح = $ق_١$ + $ق_٢$

٧٠ = ٥٠ + $ق_٢$

∴ $ق_٢$ = ٢٠ نيوتن ∴ $\frac{٥٠}{س} = \frac{٢٠}{٣٠}$

∴ س = ٧٥ سم

---

٢ (جـ)

الحل

$\overline{ق_١} = -\overline{ق_٢}$ ∴ ٢ ب = −٤ ∴ ب = −٢

، ا = ٥ ∴ ٢ ا + ب = ٨

---

٣ (جـ)

الحل

∵ طول العمود الساقط من (٠ ، ٠) على خط عمل القوة

= $\frac{|-١٢|}{\sqrt{(-٤)^٢ + (١)^٢}} = \frac{١٢}{\sqrt{١٧}}$ وحدة طول

∴ $\|\overline{ج_و}\|$ = ق × ل = ٢ $\sqrt{١٧}$ × $\frac{١٢}{\sqrt{١٧}}$ = ٢٤ وحدة عزم

٤ (د)

الحل

∵ السرعة منتظمة

∴ $\overline{ق_١} + \overline{ق_٢} + \overline{ق_٣}$ = $\overline{صفر}$

∴ ٣ ك + ٢ ب ك + ك = صفر

∴ ٢ ب + ٤ = ٠ ∴ ب = −٢

، ٤ ا ك + ك = صفر

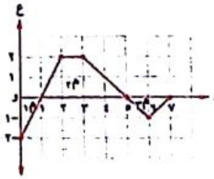
∴ ٤ ا + ١ = ٠ ∴ ا = $\frac{-١}{٤}$

∴ ٤ ا + ب = ٤ × $\frac{-١}{٤}$ − ٢ = −٣

---

٥ (أ)

الحل



مساحة $م_١$ = $\frac{١}{٢}$ × ١ × ٢

= ١ وحدة مربعة

مساحة $م_٢$ = $\frac{١}{٢}$ [٤ + ١] × ٢

= ٥ وحدة مربعة

مساحة $م_٣$ = $\frac{١}{٢}$ × ٢ × ١ = ١ وحدة مربعة

∴ الإزاحة خلال الفتره الزمنية [٠ ، ٧] = ٥ − ١ − ١

= ٣ وحدة طول.

---

٦ (أ)

الحل

بفرض أن مقدار أكبر ثقل يعلق من ب دون أن يختل التوازن

= (و) نيوتن.

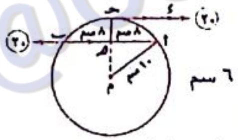
∴ $ر_١$ = صفر ، ∵ $ج_ء$ = صفر

∴ ١٢ × ٤٠ = و × ١٠ ∴ و = ٤٨ نيوتن

---

٧ (د)

الحل



∵ م هـ = $\sqrt{(١٠)^٢ - (٨)^٢}$ = ٦ سم

∴ حـ هـ = ١٠ − ٦ = ٤ سم

∴ معيار عزم الازدواج = ٢٠ × ٤ = ٨٠ نيوتن.سم

---

٨ (د)

الحل

∵ مقدار السرعة بعد الاصطدام = $\frac{٣}{٥}$ × ٢٠ = ١٢ سم/ث

∴ مقدار دفع الحائط على الجسم = ٢٥ (٢٠ + ١٢)

= ٨٠٠ جم.سم/ث

٩ (جـ)

الحل

∵ ر = ٦ $ن^٣$ + ب ن + ٢ ∴ ع = ١٨ $ن^٢$ + ب

، ∵ ع = ٣ م/ث عند ن = ١ ∴ ٣ = ١٨ + ب

∴ ب = −١٥ ∴ ع = ١٨ $ن^٢$ − ١٥

، عند ن = ٣

∴ ع = ١٤٧ م/ث

---

١٠ (د)

الحل

حـ = ء جا هـ = ٩,٨ × جا ٣٠° = ٤,٩ م/$ث^٢$

∴ $ع^٢$ = $ع_٠^٢$ + ٢ حـ ف = ٠ + ٢ × ٤,٩ × ٨ = ٧٨,٤

∴ ط = $\frac{١}{٢}$ × $\frac{١}{٢}$ × ٧٨,٤ = ١٩,٦ جول.

---

١١ (جـ)

الحل

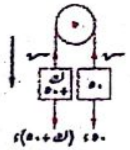
$ج_و$ = −١٢ جتا ٣٠° × ٤ $\sqrt{٣}$ − ١٢ جا ٣٠° × ٣ = −٩٠

∴ معيار عزم القوة = ٩٠ نيوتن.متر

---

١٢ (أ)

الحل



∵ ف = $ع_٠$ ن + $\frac{١}{٢}$ حـ $ن^٢$

٢١٠ = صفر + $\frac{١}{٢}$ حـ × ٤

∴ حـ = ١٠٥ سم/$ث^٢$

، ∵ (ك + ٥٠) ء − ش = (ك + ٥٠) حـ (١)

، ش − ٥٠ ء = ٥٠ حـ (٢)

بجمع (١) ، (٢) : ∴ ك ء = (ك + ١٠٠) حـ

∴ ك × ٩٨٠ = (ك + ١٠٠) × ١٠٥

∴ ٩٨٠ ك − ١٠٥ ك = ١٠٥٠٠ ∴ ك = ١٢ جم

---

١٣ (ب)

الحل

القوتان اللتان مقداراهما (٣٠٠ ، ٣٠٠) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى $ج_١$ = ٣٠٠ × ٠,٥ = ١٥٠ نيوتن.متر

، القوتان اللتان مقداراهما (٤٠٠ ، ٤٠٠) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى $ج_٢$ = −٤٠٠ × ٢ = −٨٠٠ نيوتن.متر

∴ ج = $ج_١$ + $ج_٢$ = ١٥٠ − ٨٠٠ = −٦٥٠ نيوتن.متر

∴ معيار عزم الازدواج = ٦٥٠ نيوتن.متر

ابحث في تليجرام @C355C

Watermarkly

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

١٤ (ب)

الحل

بفرض أن الفتاة تصعد مسافة س متر

، طول السلم ل متر

يكون عندها السلم على وشك الانزلاق

معادلات الاتزان

$ر_١ = \frac{١}{٢\sqrt{٣}} ر_٢$

$ر_٢ = ٨٠$

$\therefore ر_١ = \frac{١}{٢\sqrt{٣}} \times ٨٠ = \frac{٤٠\sqrt{٣}}{٣}$

، $ع_ب$ = صفر

$\therefore ٢٠ \times \frac{ل}{٢}$ جتا ٦٠° + ٦٠ س جتا ٦٠° − $ر_١ \times$ ل جا ٦٠° = صفر

$\therefore ٥ ل + ٣٠ س = \frac{٤٠\sqrt{٣}}{٣} ل \times \frac{\sqrt{٣}}{٢}$

$\therefore ٣٠ س = ٢٠ ل − ٥ ل = ١٥ ل$ $\qquad \therefore س = \frac{١}{٢} ل$

$\therefore$ أقصى مسافة تستطيع الفتاة أن تصعدها = $\frac{١}{٢}$ طول السلم.

---

١٥ (د)

الحل

$\because ع = ١٠٫٨ \times \frac{٥}{١٨} = ٣٠$ م/ث

، $\because$ ك = ١٠ × ٢٠٠ = ٢٠٠٠ ث.كجم

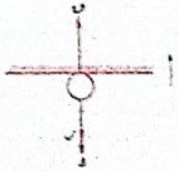
، $\because$ ق = م $\qquad \therefore$ ق = ٢٠٠٠ ث.كجم

$\therefore$ القدرة = ق × ع = $\frac{٢٠٠٠ \times ٣٠}{٧٥}$ = ٨٠٠ حصان.

---

١٦ (د)

الحل



$\because$ ض = م = ق − د

$\therefore ٤٠٫١ = ق − \frac{١}{٢} \times ٩٫٨$

$\therefore$ القوة الدفعية (ق) = ٤٥ نيوتن.

، $\because$ ق × ن = ك ($ع_٢ + ع_١$)

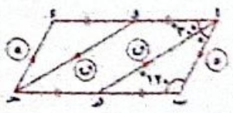
$\therefore ٤٥ \times ن = \frac{١}{٢} (٨ + ١٠)$

$\therefore ن = \frac{١}{٥}$ ثانية.

---

١٧ (ب)

الحل



$\because$ الازدواجان متزنان

$\therefore$ ق × أ ؤ جا ٣٠° = ٥ × أ ء جا ٦٠°

$\therefore ق \times ٤ ؤ \times \frac{١}{٢} = ٥ \times ٢ ؤ \times \frac{\sqrt{٣}}{٢}$

$\therefore ق = ١٠\sqrt{٣}$ ث.جم.

---

١٨ (أ)

الحل

بالنسبة للجسم الأول : $\because ط − ط_٠ = ش$

$\therefore ٣٩٢ −$ صفر = ك ء $ف_١$

$\therefore ٣٩٢ = ٤ \times ٩٫٨ ف_١$

$\therefore ف_١ = ١٠$ متر

أى أن الجسم الأول يكون على ارتفاع = ٢٠ − ١٠ = ١٠ متر

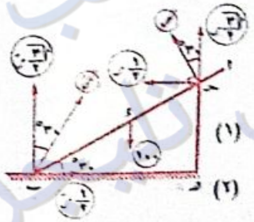
، $\because$ طاقة وضع الجسم الثانى = ٩٨ جول

$\therefore ك ء ف_٢ = ٩٨ \qquad \therefore ٢ \times ٩٫٨ \times ف_٢ = ٩٨$

$\therefore ف_٢ = ٥$ متر

$\therefore$ المسافة الرأسية بين الجسمين = ١٠ − ٥ = ٥ متر.

١٩



معادلات الاتزان

$\frac{١}{٢} ر = \frac{١}{٢} ر'$

$\therefore ر = ر'$ (١)

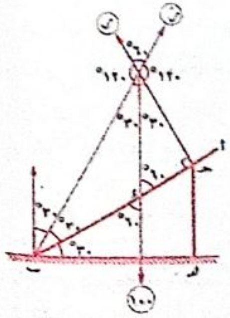
، $\frac{\sqrt{٣}}{٢} ر + \frac{\sqrt{٣}}{٢} ر' = ١٠٠$ (٢)

من (١) ، (٢) :

$\therefore \frac{\sqrt{٣}}{٢} ر' + \frac{\sqrt{٣}}{٢} ر' = ١٠٠$

$\sqrt{٣} ر' = ١٠٠ \qquad \therefore ر' = \frac{١٠٠}{\sqrt{٣}} = \frac{١٠٠}{٣}\sqrt{٣}$ نيوتن.

حل آخر :



$\because$ القضيب متزن

بتطبيق قاعدة لامى

$\therefore \frac{ر'}{جا ١٥٠^\circ} = \frac{١٠٠}{جا ٦٠^\circ}$

$= \frac{ر}{جا ١٥٠^\circ}$

$\therefore ر' = ر = \frac{١٠٠ جا ١٥٠^\circ}{جا ٦٠^\circ}$

$= \frac{١٠٠}{٣}\sqrt{٣}$ نيوتن

٢٠

فى حالة الحركة بعجلة ج = ١٫٩٦ م/ث^٢

، ف = ٢ متر ، $ع_٠$ = ٠

، $\because ع^٢ = ع_٠^٢ + ٢ ج ف$

$\therefore ع^٢ = ٢ \times ١٫٩٦ \times ٢ = ٧٫٨٤ \qquad \therefore ع = ٢٫٨$ م/ث

، فى حالة الحركة بتقصير (ج')

$\therefore$ ف' = ٥ متر ، ع = صفر ، $ع_٠$ = ٢٫٨ م/ث

، $\because ع^٢ = ع_٠^٢ + ٢ ج ف$

$\therefore$ صفر = $(٢٫٨)^٢ + ٢ ج' \times ٥ \qquad \therefore ج' = −٠٫٧٨٤$ م/ث^٢

، $\because$ ض = ك (ء + ج)

$\therefore$ ض = ٦٠ (٩٫٨ − ٠٫٧٨٤) = ٥٤٠٫٩٦ نيوتن

= ٥٥٫٢ ث.كجم

النموذج الثامن

١ (د)

الحل

نفرض أن القوة $\overline{ق}$ = (س ، ص)

$\therefore \overline{ع_ب} = \overline{ب أ} \times \overline{ق}$ = (−٦ ، ١) × (س ، ص)

$\therefore$ (−٦ ص − س) $\overline{ع}$ = ٢٨ $\overline{ع}$

$\therefore$ −٦ ص − س = ٢٨ (١)

، $\overline{ع_ج} = \overline{ج أ} \times \overline{ق}$ = (−٢ ، −٢) × (س ، ص)

$\therefore$ (−٢ ص + ٢ س) $\overline{ع}$ = ٢٨ $\overline{ع}$

$\therefore$ − ص + س = ١٤ (٢)

من (١) ، (٢) : $\therefore$ س = ٨ ، ص = −٦

$\therefore \overline{ق} = ٨ \overline{س} − ٦ \overline{ص}$

---

٢ (د)

الحل

$\because$ مجموع عزوم القوى حول النقطة ب = عزم المحصلة حول النقطة ب

$\therefore$ ق × س = ٨ × (س + ١٫٥)

، $\because$ ق = ٨ + ٢٠ = ٢٨ نيوتن

$\therefore$ ٢٨ × س = ٨ (س + ١٫٥)

$\therefore$ ٢٨ س − ٨ س = ١٢ $\qquad \therefore$ ٢٠ س = ١٢

$\therefore س = \frac{١٢}{٢٠} = ٠٫٤$ سم

---

٣ (ج)

الحل

مجموع عزوم القوى حول ج = $\overline{ج أ} \times \overline{ق_١} + \overline{ج ب} \times \overline{ق_٢}$

= (−٢ ، ٣) × (٣ ، ١) + (−١ ، −٢) × (٢ ، −٣)

= −١١ $\overline{ع}$ + ٧ $\overline{ع}$ = −٤ $\overline{ع}$

، $\because$ المجموعة تكافئ ازدواج

$\therefore$ عزم الازدواج = −٤ $\overline{ع}$

---

٤ (أ)

الحل

$ش = \int_٠^٤ ق\, ء ف = \int_٠^٤ (٤ ف^٣ − ٢ ف + ١) ء ف$

$= [ف^٤ − ف^٢ + ف]_٠^٤$

$= [٤^٤ − ٤^٢ + ٤] − [٠] = ٢٤٤$ إرج

---

٥ (أ)

الحل

$س_٢$ = ك (ء + ج) = ٧٠٠ (٩٨٠ + ١٤٠) = ٧٨٤٠٠٠ داين.

= ٨٠٠ ث.جم

---

٦ (د)

الحل

$\because$ الجسم يتحرك بسرعة منتظمة.

$\therefore \overline{ق_١} + \overline{ق_٢} = \overline{٠}$

$\therefore ٢ أ + ٦ = ٠ \qquad \therefore أ = −٣$

، $−٣ + ب = ٠ \qquad \therefore ب = ٣$

، $٤ − ج = ٠ \qquad \therefore ج = ٤ \qquad \therefore أ + ب + ج = ٤$

---

٧ (ب)

الحل

$\because$ القضيب متزن $\qquad \therefore ع_ج$ = صفر

$\therefore − س_٢ \times ٢ − ٤٤ \times ٣ + ٣ س_٢ \times ٨ = ٠$

$٢٢ س_٢ = ٤٤ \times ٣ \qquad \therefore س_٢ = ٦$ ث.كجم

، $٣ س_٢ + س_٢ + ق = ٤٤ \qquad \therefore ١٨ + ٦ + ق = ٤٤$

$\therefore$ ق = ٢٠ ث.كجم

---

٨ (أ)

الحل

$\because$ مجموع عزوم القوى حول أ = ٨٦ نيوتن.سم

$\therefore$ − ق × ٦ + ١٦ × ٥ − ٨ × ٣ + ١٥ × ٦ = ٨٦

$\therefore$ ق = ١٠ نيوتن

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C

٩ (أ)

الحل

عند $ن = 0$

$\therefore \vec{ر}_0 = \left(\frac{-2}{4}\right)\vec{ى} = \left(\frac{-1}{2}\right)\vec{ى}$

$\therefore$ القياس الجبرى لمتجه الموضع الابتدائى $= \frac{-1}{2}$

---

١٠ (د)

الحل

$\because$ مجموع طاقتى الوضع والحركة عند أى لحظة = مقدار ثابت

$\therefore ض_0 + ط_0 = ض_{ن=2} + ط_{ن=2}$

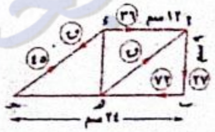
$\therefore$ مجموع طاقتى الحركة والوضع بعد ٢ ثانية

$= \frac{2 \times 9.8 \times 30}{9.8} = 60$ ث كجم متر

---

١١ (ب)

الحل



من هندسة الشكل :

$حـ ء = \sqrt{9^2 + 12^2} = 15$ سم

$\because$ القوى تؤثر فى اتجاه دورى واحد

$\frac{27}{9} = \frac{72}{24} = \frac{45}{15} = \frac{36}{12} = 3$ ،

$\therefore$ القوى تكون ازدواجًا قياسه الجبرى $ج_1$

$ج_1 = -2 \times$ مساحة شبه المنحرف $\times 3$

$= -2 \times \frac{1}{2} (24 + 12) \times 9 \times 3 = -972$ نيوتن.سم

نفرض القوتين اللتين مقداراهما (ق ، ق) تعملان فى اتجاه $\overleftrightarrow{هـ أ}$ ، $\overleftrightarrow{ءحـ}$ تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى $ج_2$

$ج_2 = ق \times 12 \times جا(د هـ أ ء) = ق \times 12 \times \frac{9}{15} = \frac{36}{5} ق$

$\because$ المجموعة متزنة. $\therefore ج_1 + ج_2 = 0$

$\therefore -972 + \frac{36}{5} ق = 0$ $\therefore ق = 135$ نيوتن.

---

١٢ (جـ)

الحل

نفرض أن $\overrightarrow{ق_2} = (س ، ص)$ $\therefore 2 = \frac{2 \times 1 + س \times 4}{2 + س}$

$\therefore 6 + 3 س = 2 + 4 س$ $\therefore س = 4$

، $7 = \frac{-3 \times 2 + ص \times 9}{-3 + ص}$

$\therefore -21 + 7 ص = -9 + 9 ص$ $\therefore ص = -6$

$\therefore \overrightarrow{ق_2} = 4\overrightarrow{س} - 6\overrightarrow{ص}$

---

١٣ (ب)

الحل

$ر = \int (6 - 2ن) \, ءن = 6ن - ن^2 + ث$

، عند $ن = 0$ فإن $ر = 3$

$\therefore ث = 3$ $\therefore ر = 6ن - ن^2 + 3$

$\therefore ر(2) = 12 - 4 + 3 = 11$

أى أن الجسم على بعد ١١ سم يمين النقطة الثابتة (و)

---

١٤ (د)

الحل

$\because$ القدرة $= \vec{ق} \cdot \vec{ع} = (أ ، 4) \cdot \left(\frac{5}{2} ن ، ن\right) = \frac{5}{2} ن أ + 4 ن$

، $\because$ القدرة = ٥٨ إرج/ث عند $ن = 2$

$\therefore \frac{5}{2} \times 2 \times أ + 4 \times 2 = 58$ $\therefore أ = 10$

---

١٥ (جـ)

الحل

القوتان اللتان مقداراهما (٢٤ ، ٢٤) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى $= 24 \times 40 = 960$ نيوتن.سم

، القوتان اللتان مقداراهما (٨٠ ، ٨٠) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى $= -80 \times 20$ جا θ

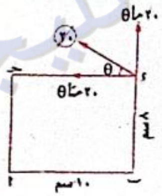
، $\because$ القضيب متزن

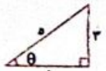
$\therefore 960 - 80 \times 20$ جا θ = صفر $\therefore$ جا $\theta = 0.6$

---

١٦ (أ)

الحل





$ج_2 = 20$ جتا $\theta \times 8 + 20$ جا $\theta \times 10$

$= 20 \times \frac{4}{5} \times 8 + 20 \times \frac{3}{5} \times 10 = 248$ نيوتن.سم

---

١٧ (ب)

الحل

$\because$ التغير فى كمية الحركة خلال الثانية الثالثة

$= ك (ع_{ن=3} - ع_{ن=2})$

$\therefore 20 = ك (40 - 30)$ $\therefore ك = 2$ كجم.

---

١٨ (جـ)

الحل

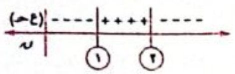
$\because ف = \frac{ن}{هـ^ن}$

$\therefore ع = \frac{ءف}{ءن} = \frac{هـ^ن - ن هـ^ن}{(هـ^ن)^2} = \frac{هـ^ن (1 - ن)}{(هـ^ن)^2} = \frac{(1 - ن)}{هـ^ن}$

، $حـ = \frac{ءع}{ءن} = \frac{هـ^ن \times -1 - (1 - ن) هـ^ن}{(هـ^ن)^2} = \frac{هـ^ن (ن - 2)}{(هـ^ن)^2} = \frac{(ن - 2)}{هـ^ن}$

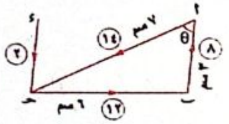
، $\because$ الحركة متسارعة عندما $ع حـ > 0$

$\therefore \frac{(1 - ن)}{هـ^ن} \times \frac{(ن - 2)}{هـ^ن} > 0$



$\therefore ع حـ > 0$ لكل $ن \in]1 ، 2[$

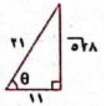
١٩



$\triangle$ أ ب حـ فيه :

جتا $\theta = \frac{9 + 49 - 36}{2 \times 2 \times 7} = \frac{11}{21}$

$\therefore$ جا $\theta = \frac{8\sqrt{5}}{21}$



$\because$ مجموعة القوى تكافئ ازدواج $\vec{ج}$

$\therefore$ القياس الجبرى لعزم الازدواج

= مجموع عزوم القوى حول حـ

$= 8 \times أ حـ$ جا $\theta = 8 \times 7 \times \frac{8\sqrt{5}}{21} = \frac{64\sqrt{5}}{3}$ نيوتن.سم

$\therefore \|\vec{ج}\| = \frac{64\sqrt{5}}{3}$ نيوتن.سم

٢٠

$ش = 29.4 \div 2 = 14.7$ نيوتن

، $\because$ الكتلة ١ كجم وزنها ٩,٨ نيوتن أى أقل من ش

$\therefore$ الكتلة (١ كجم) تتحرك لأعلى

$ش - ء = (1) حـ$ (١)

، $ك ء - ش = ك حـ$ (٢)

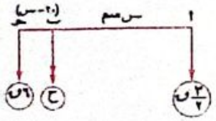
من (١) : $\therefore حـ = 14.7 - 9.8 = 4.9$ م/ث^2

، من (٢) : $\therefore ك \times 9.8 - 14.7 = ك \times 4.9$

$\therefore ك = \frac{14.7}{4.9} = 3$ كجم

النموذج التاسع

١ (د)



الحل

$\because$ النقطة ب هى نقطة تأثير المحصلة

$\therefore \frac{3}{2} ق \times س = 6 ق \times (20 - س)$

$\therefore \frac{3}{2} س = 120 - 6 س$ $\therefore \frac{15}{2} س = 120$

$\therefore س = 16$ سم

---

٢ (أ)

الحل

$ج_ب = -40\sqrt{2}$ جتا $45 \times 5 - 40\sqrt{2}$ جا $45 \times 2 = -320$

$\therefore$ معيار عزم القوة حول ب = ٣٢٠ نيوتن سم.

---

٣ (أ)

الحل

$\because$ القوتان اللتان مقداراهما (٩ ، ٩) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى $(ج_1)$ حيث $ج_1 = 9 \times 4 = 36$ نيوتن.سم

$\because$ المجموعة تكافئ ازدواج معيار عزمه = ٢٠ نيوتن.سم

$\therefore$ المجموعة تكافئ ازدواج قياسه الجبرى = ± ٢٠ نيوتن.سم

$\therefore$ القوتان اللتان مقداراهما $(ق_1 ، ق_2)$ تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى $(ج_2)$

$\therefore ق_1 = ق_2 = ق$ ، $ج_2 = -ق \times 4 = -4 ق$

، $\because ج_1 + ج_2 = \pm 20$ $\therefore 36 - 4 ق = \pm 20$

$\therefore -4 ق = -56$ ومنها $ق = 14$ نيوتن

أ، $-4 ق = -16$ ومنها $ق = 4$ نيوتن.

---

٤ (جـ)

الحل

$\because$ وزن الجسم الحقيقى > وزنه الظاهرى

$\therefore$ الجسم يتحرك هابطًا بعجلة أو صاعدًا بتقصير منتظم.

---

٥ (جـ)

الحل

$\because ط - ط_0 = ش$

$\therefore 1411.2 \times 10^6 - \frac{1}{2} \times 196 \times 1000 \times ع_0^2$

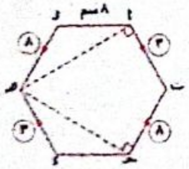
$= 5 \times 1000 \times 980 \times 280$

$\therefore ع_0 = 20$ سم/ث

---

٦ (أ)

الحل



من خواص الشكل السداسى

$أ هـ = حـ هـ = 8\sqrt{3}$ سم

القوتان اللتان مقداراهما (٣ ، ٣)

تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى $ج_1$

، $ج_1 = -3 \times 8\sqrt{3} = -24\sqrt{3}$

Watermarkly

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

والقوتان اللتان مقداراهما (٨ ، ٨) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى $ج_٢$

، $ج_٢ = ٨ × ٨ \sqrt{٣} = ٦٤ \sqrt{٣}$

∴ المجموعة تكافئ ازدواجًا قياسه الجبرى

$= -٢٤ \sqrt{٣} + ٦٤ \sqrt{٣} = ٤٠ \sqrt{٣}$ ث.كجم.سم

∴ المجموعة تكافئ ازدواجًا معيار عزمه $= ٤٠ \sqrt{٣}$ ث.كجم.سم

---

٧ (جـ)

الحل

محصلة القوى = ٣ + ٥ + ٤ + ٨ = ٢٠ نيوتن لأسفل

∵ مجموع عزوم القوى حول أ = عزم المحصلة حول أ

٥ × ٣ + ٤ × ٤ + ٨ × ٦ = ٢٠ × أهـ

∴ أهـ = ٣,٧ متر

---

٨ (د)

الحل

الشغل المبذول من محصلة القوى

$= \overline{ح} . \overline{ف} = (\overline{ق_١} + \overline{ق_٢} + \overline{ق_٣}) . \overline{ف}$

$= \overline{ق_١} . \overline{ف} + \overline{ق_٢} . \overline{ف} + \overline{ق_٣} . \overline{ف}$

= ٥ + ٢ − ٤ = ٣ جول

---

٩ (ب)

الحل

∵ ع = ظتا ر

∴ $\frac{ءع}{ءر} = -قتا^٢ ر = -(ظتا^٢ ر + ١) = -ع^٢ - ١$

∴ حـ = ع $\frac{ءع}{ءر}$ = ع $(-ع^٢ - ١) = -ع^٣ - ع$

---

١٠ (أ)

الحل

∵ ر = $ن^٣ + ٢$ ∴ ع = $٣ن^٢$ ∴ حـ = ٦ن

، ∵ |$\overline{حـ}$| = ١٢ ∴ ٦ن = ١٢ ∴ ن = ٢

---

١١ (أ)

الحل

∵ القوى متزنة. ∴ $ج_حـ$ = صفر

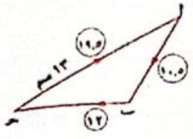
∴ $٣٠٠ × ٤٠ \sqrt{٣} = ق_٢ × \frac{٤٠ \sqrt{٣}}{٢}$

∴ $ق_٢$ = ٦٠٠ نيوتن.

---

١٢ (أ)

الحل



∵ أضلاع المثلث تمثل القوى تمثيلاً تامًا

∴ $\frac{١٠,٥}{أب} = \frac{١٢}{ب حـ} = \frac{١٩,٥}{١٣} = \frac{٣}{٢}$

∴ أب = ٧ سم ، ب حـ = ٨ سم

، ∵ جتا ب = $\frac{حـ^٢ + أ^٢ - ب^٢}{٢ حـ أ} = \frac{٤٩ + ٦٤ - ١٦٩}{٢ × ٧ × ٨} = -\frac{١}{٢}$

∴ ق (∠ب) = ١٢٠°

، ∵ الأضلاع فى اتجاه دورى واحد

∴ مجموعة القوى تكافئ ازدواجًا معيار عزمه

= ٢ مساحة المثلث × $\frac{٣}{٢}$ = ٢ × $\frac{١}{٢}$ × ٧ × ٨ جا ١٢٠° × $\frac{٣}{٢}$

= $٤٢ \sqrt{٣}$ نيوتن.سم

---

١٣ (أ)

الحل

حـ = ٢ن − ٦

، ∵ حـ = $\frac{ءع}{ءن}$ ∴ $\int_٢^ع ءع = \int_٠^ن حـ ءن$

∴ ع − ٢ = $ن^٢$ − ٦ن ∴ ع = $ن^٢$ − ٦ن + ٢

∵ ع = $\frac{ءر}{ءن}$ ∴ $\int_٠^ر ءر = \int_٠^ن ع ءن$

∴ ر = $\int_٠^ن (ن^٢ - ٦ن + ٢) ءن$

∴ ر = $[\frac{١}{٣} ن^٣ - ٣ن^٢ + ٢ن]_٠^ن = \frac{١}{٣} ن^٣ - ٣ن^٢ + ٢ن$

بوضع ع = ٢٩

∴ $ن^٢$ − ٦ن + ٢ = ٢٩ ∴ $ن^٢$ − ٦ن − ٢٧ = ٠

∴ ن = ٩ ، ن = −٣ (مرفوض)

∴ $ر_{ن=٩} = \frac{١}{٣} (٩)^٣ - ٣ (٩)^٢ + ٢ (٩) = ١٨$ متر.

---

١٤ (ب)

الحل

∵ $\frac{م_١}{م_٢} = (\frac{ع_٢}{ع_١})^٢$ ∴ $\frac{٢٤٠}{م_٢} = (\frac{٢٠٠}{٣٠٠})^٢$

∴ $م_٢$ = ق = ٥٤٠ ث.كجم

∴ القدرة = ق ع = ٥٤٠ × ٣٠٠ × $\frac{٥}{١٨}$

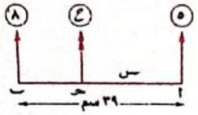
= ٤٥٠٠٠ ث.كجم.م/ث

= ٤٥٠٠٠ ÷ ٧٥ = ٦٠٠ حصان.

---

١٥ (أ)

الحل



أولاً : ح = ٥ + ٨ = ١٣ نيوتن

، ٥ × أحـ = ٨ × ب حـ

٥ س = ٨ (٣٩ − س)

∴ ٥ س = ٣١٢ − ٨ س

∴ ١٣ س = ٣١٢ ∴ س = ٢٤ سم

ثانيًا : ∵ المحصلة تتحرك ٨ وحدات

∴ أحـ = ٢٤ − ٨

= ١٦ سم

، حـ ب = ٢٣ سم

∴ (٥ + ق) (١٦) = ٨ × ٢٣

∴ ٨٠ + ١٦ ق = ١٨٤ ∴ ق = ٦,٥ نيوتن.

---

١٦ (جـ)

الحل

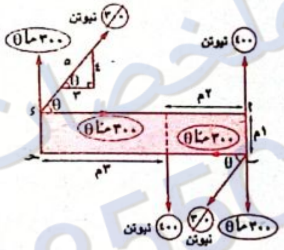
مقدار الدفع = مساحة شبه المنحرف

= $\frac{١}{٢}$ (٥ + ٣) × ٥ = ٢٠ نيوتن.ث

---

١٧ (ب)

الحل



∵ القوتان اللتان مقداراهما (٤٠٠ ، ٤٠٠) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى $ج_١$

حيث $ج_١$ = ٤٠٠ × ٢ = ٨٠٠ نيوتن.متر

، القوتان اللتان مقداراهما (٣٠٠ جتا θ ، ٣٠٠ جتا θ) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى $ج_٢$

حيث $ج_٢$ = −٣٠٠ جتا θ × ١ = −٣٠٠ × $\frac{٣}{٥}$ = −١٨٠ نيوتن.متر

، القوتان اللتان مقداراهما (٣٠٠ جا θ ، ٣٠٠ جا θ) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى $ج_٣$

حيث $ج_٣$ = −٣٠٠ جا θ × ٥ = −٣٠٠ × $\frac{٤}{٥}$ × ٥

= −١٢٠٠ نيوتن.متر

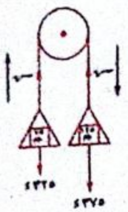
∴ القياس الجبرى للازدواج = ٨٠٠ − ١٨٠ − ١٢٠٠ = −٥٨٠

∴ المجموعة تكافئ ازدواج معيار عزمه = ٥٨٠ نيوتن.متر

---

١٨ (جـ)

الحل



∵ ٣٧٥ء − ش = ٣٧٥ حـ (١)

، ش − ٣٢٥ء = ٣٢٥ حـ (٢)

بجمع (١) ، (٢) :

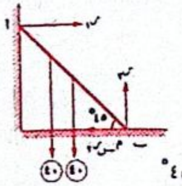
∴ ٥٠ء = ٧٠٠ حـ

∴ حـ = $\frac{٩٨٠ × ٥٠}{٧٠٠}$ = ٧٠ سم/ث^٢

∴ ضغط الجسم الذى كتلته ٧٥ جم على الكفة

= ٧٥ (٩٨٠ + ٧٠) = ٧٨٧٥٠ داين.

١٩



معادلات الاتزان :

$ر_١ = م_س ر_٢$

$ر_٢$ = ٨٠ ، $ج_ب$ = صفر

٤٠ × $\frac{ل}{٢}$ جتا ٤٥° + ٤٠ × $\frac{٣}{٤}$ ل جتا ٤٥°

− $ر_١$ ل جا ٤٥° = صفر

∴ ٢٠ + ٣٠ = $ر_١$ ∴ $ر_١$ = ٥٠

∴ ٥٠ = $م_س$ × ٨٠ ∴ $م_س = \frac{٥}{٨}$

٢٠

فى حالة الطريق الأفقى :

∵ القدرة = ق × ع ∴ ٢٠ × ٧٥ = ق × ٨٠ × $\frac{٥}{١٨}$

∴ ق = ٦٧,٥ ث.كجم

، ∵ ق = م ∴ م = ٦٧,٥ ث.كجم

فى حالة المستوى المائل :

مقاومة الطريق المنحدر ($\acute{م}$) = ٢ × ٦٧,٥ = ١٣٥ ث.كجم

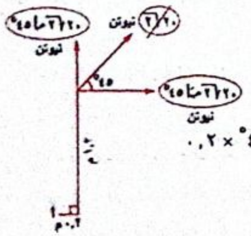
$\acute{ق} = \acute{م}$ + و جاهـ = ١٣٥ + ٢٤٧٥ × $\frac{١}{١٥}$ = ٣٠٠ ث.كجم

∴ ٢٠ × ٧٥ = ٣٠٠ $\acute{ع}$ ∴ $\acute{ع}$ = ٥ م/ث = ١٨ كم/س

النموذج العاشر

١ (ب)

الحل



$ج_أ = -٢٠ \sqrt{٢}$ جتا ٤٥°

× ١,٢ + $٢٠ \sqrt{٢}$ جا ٤٥° × ٠,٢

= −٢٠ نيوتن.م

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

٢ (أ)

الحل

∵ مجموعة القوى تكافئ ازدواج

∴ ٨٠/أحـ = ١٠٠/بحـ = ٦٠/٣ = ٢٠ ∴ أحـ = ٤ سم.

∴ مساحة Δ أبحـ = ½ × ٢ × ٤ = ٦ سم²

∴ ع = −٢ × ٦ × ٢٠ = −٢٤٠ نيوتن.سم

٣ (ب)

الحل

٣ ع × ٧ = ع × (أب + ٧)

∴ أب + ٧ = ٢١ ∴ أب = ١٤ سم

٤ (ب)

الحل

ض − ض. = −(−ك ء جا هـ × ف)

= ٧٢ × ٩,٨ × ¼ × ١٠٠ = ١٧٦٤٠ چول

٥ (د)

الحل

ف = ر − ر. = (هـ^(٢ن+١) − هـ) ى = هـ (هـ^(٢ن) − ١) ى

٦ (أ)

الحل

∵ ق // المستقيم ل

∴ ع_أ = ع_ب = ع_حـ = ع_ء = ك نيوتن.سم.

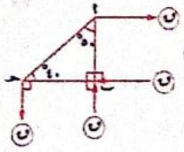
∵ ٢ ع_أ + ٢ ع_ب = ٣٠ ∴ ٢ ك + ٢ ك = ٣٠

∴ ٥ ك = ٣٠ ∴ ك = ٦

∴ ٣ ع_ب − ٢ ع_حـ + ع_ء = ٣ × ٦ − ٢ × ٦ + ٦ = ١٢ نيوتن.سم.

٧ (جـ)

الحل



∵ ق(∠ أحـب) < ق(∠ بأحـ)

∴ أب < بحـ

∴ المجموعة تكافئ ازدواج قياسه

الجبرى = ق × بحـ − ق × أب

= ق (بحـ − أب) ، أكبر من الصفر، موجب

٨ (جـ)

الحل

ش = (٤ × ١٠³ × ٩,٨ − ٧٥٠ × ٩,٨

− ٣ × ١٠³ × ٩,٨) × ١٠٠

ش = ٢٤٥٠٠٠ چول = ٢٥٠٠٠ ث.كجم.متر

٩ (ب)

الحل

ق = ق₁ + ق₂ = ٣ س + ٤ ص + ٥ ع

، ∵ د = ق × ن = ٦ س + ٨ ص + ١٠ ع

∴ ‖د‖ = √(٣٦ + ٦٤ + ١٠٠) = ١٠√٢ نيوتن.ث

١٠ (أ)

الحل

∵ ف = ن³ − ٦ ن² + ٩ ن

∴ ع = ءف/ءن = ٣ ن² − ١٢ ن + ٩

∴ حـ = ءع/ءن = ٦ ن − ١٢

بوضع حـ = ٠ ∴ ٦ ن − ١٢ = ٠

∴ ن = ٢ ث ∴ ع = ٣ (٢)² − ١٢ (٢) + ٩ = −٣

∴ ‖ع‖ = ٣ م/ث

١١ (ب)

الحل

∵ القضيب متزن ∴ ع_م = ٠

∴ ١٥ × ٦ + ١٢ × ١٥ − ك × ٢٧ = ٠

∴ ك = ١٠ نيوتن.

، ع_ب = ٠

∴ ق × ٢٧ − ١٥ × ٢١ − ١٢ × ١٢ = ٠

∴ ق = ١٧ نيوتن. ∴ ق − ك = ٧ نيوتن.

١٢ (جـ)

الحل

∴ حـ = ٦ ن − ٩ ∴ ع = ∫(٦ ن − ٩) ءن

∴ ع = ٣ ن² − ٩ ن + ث ∵ ع = ٠ عندما ن = ٠

∴ ث = ٠ ∴ ع = ٣ ن² − ٩ ن

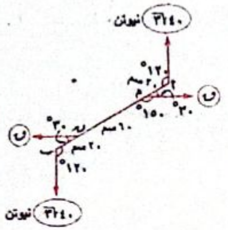
∴ الإزاحة الحادثة خلال الأربع ثوانى الأولى

ف = ∫₀⁴ (٣ ن² − ٩ ن) ءن = [ن³ − ٩/٢ ن²]₀⁴

= (٦٤ − ٧٢) − (٠) = −٨ متر.

١٣ (جـ)

الحل



٤٠√٣ × ١٠٠ جا ١٢٠°

− ق × ٦٠ جا ١٥٠° = ٣٦٠٠

∴ ٦٠٠٠ − ٣٠ ق = ٣٦٠٠

∴ ٣٠ ق = ٢٤٠٠

∴ ق = ٨٠ نيوتن.

١٤ (أ)

الحل

ش₁/ش₂ = ∫₀^٢٠ ق ءف / ∫₀^٣٠ ق ءف = (½ (٢٠ + ١٠) × ٣٠) / (½ (٢٠ + ١٠) × ٣٠ − ½ × ١٠ × ٣٠)

= ٤٥٠ : ٣٠٠ = ٣ : ٢

١٥ (د)

الحل

∵ ق₁ // ق₃ ∴ ٣/ل = −١/٢ ∴ ل = −٦

، ∵ ق₁ // ق₂ ∴ ك/−٤ = −١/٢ ∴ ك = ٢

∴ ق₁ = (٢ ، −١) ، ق₂ = (−٦ ، ٣) ، ق₃ = (−٤ ، ٢)

، ∵ وأ = (٣ ، ٢) ، وب = (−٢ ، −١) ، وحـ = (٤ ، ٠)

∴ ع_و = (٣ ، ٢) × (٢ ، −١) + (−٢ ، −١) × (−٦ ، ٣)

+ (٤ ، ٠) × (−٤ ، ٢) = (−٣ − ٤) ع + (−٦ − ٦) ع

+ (٨ − ٠) ع = −١١ ع

∴ القياس الجبرى للعزم ع_و = −١١ وحدة عزم.

١٦ (جـ)

الحل

∵ المستوى المائل أملس

∴ مجموع طاقتى الوضع والحركة عند أى نقطة تساوى مقدار ثابت.

∴ ض_(ن=٢) + ط_(ن=٢) = ض_(ن=٠) = ك ء ل

، ∵ ض_(ن=٢) = ط_(ن=٢) ∴ ٢ ط_(ن=٢) = ك ء ل

∴ ط_(ن=٢) = ½ ك ء ل ∴ ½ ك ع² = ½ ك ء ل

∴ ع² = ء ل

، ∵ ع = ع. + حـ ن = ٠ + ٩,٨ جا ٣٠° × ٢ = ٩,٨ م/ث

∴ (٩,٨)² = ٩,٨ ل ∴ ل = ٩,٨ متر

١٧ (ب)

الحل

∵ المجموعة متزنة

∴ ٢ × ١٠√٣ + ق × ١٠√٣ = ٨√٣ × ١٠

∴ ق = ٥ ث.جم

١٨ (جـ)

الحل

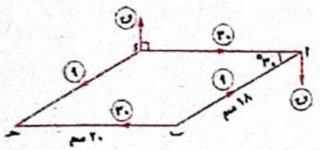
القدرة = ق × ع ∴ ق × ٩٠ × ٥/١٨ = ٦٢٥ × ٧٥

∴ ق = ١٨٧٥ ث.كجم

عند أقصى سرعة : م = ق = ١٨٧٥ ث.كجم

∴ المقاومة عن كل طن = ١٨٧٥/٣٧٥ = ٥ ث.كجم

١٩



القياس الجبرى لعزم الازدواج المحصل

ع₁ = ٩ × ٢٠ جا ٣٠° − ٣٠ × ١٨ جا ٣٠° = −١٨٠ ث.جم.سم

القوتان اللتان مقداراهما (ق ، ق) تكونان ازدواج قياسه

الجبرى ع₂ = −ق × ٢٠

∴ −ق × ٢٠ = −١٨٠

∴ ق = ٩ ث.جم

٢٠

عندما كان المصعد صاعدًا بعجلة (حـ)

∴ ٣٢,٦ × ٩,٨ = ك (٩,٨ + حـ) (١)

، عندما كان المصعد هابطًا بتقصير (¼ حـ)

∴ ٢٩,٤ × ٩,٨ = ك (٩,٨ − (−¼ حـ)) (٢)

بقسمة (١) ، (٢) : ∴ ٣٢,٦/٢٩,٤ = (٩,٨ + حـ)/(٩,٨ + ¼ حـ)

∴ ٨/٧ = (٩,٨ + حـ)/(٩,٨ + ¼ حـ)

∴ ٨ × ٩,٨ + ٢ حـ = ٧ × ٩,٨ + ٧ حـ

∴ ٥ حـ = ٩,٨ ∴ حـ = ١,٩٦ م/ث²

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C
Watermarkly

النموذج الحادى عشر

١ (أ)

الحل

∵ ع² = ٣٢ ف (بالاشتقاق بالنسبة إلى ف)

∴ ٢ ع $\frac{ء ع}{ء ف}$ = ٣٢ ∴ ٢ ع × جـ = ٣٢

، عند ف = ٢ متر ∴ ع² = ٣٢ × ٢ = ٦٤

∴ ع = ٤ ∴ ٢ × ٤ جـ = ٣٢

∴ جـ = $\frac{٨}{٢}$ م/ث²

٢ (جـ)

الحل

بوضع ن = ٠ ∴ ر(٠) + ر(١) = ١٢ ى

∴ ٧ ى + ر(١) = ١٢ ى

∴ ر(١) = ٥ ى

∴ ر(ن) + ٥ ى = (أ ن³ − ٢ أ ن² + ١٢) ى

∴ ر(ن) = (أ ن³ − ٢ أ ن² + ٧) ى

بوضع ن = ١

∴ ر(١) = (أ − ٢ أ + ٧) ى = (− أ + ٧) ى

∴ − أ + ٧ = ٥ ∴ أ = ٢

∴ ر(ن) = (٢ ن³ − ٤ ن² + ٧) ى

∴ ع(ن) = (٦ ن² − ٨ ن) ى

∴ ع(٢) = (٦ × ٤ − ٨ × ٢) ى = ٨ ى

٣ (ب)

الحل

ح = (٢ أ + ٣) س + (ب + ١) ص

∴ ح × ن = د

∴ $\frac{١}{٢}$ (٢ أ + ٣) س + $\frac{١}{٢}$ (ب + ١) ص = ٢ س + ٤ ص

∴ أ + $\frac{٣}{٢}$ = ٢ ∴ أ = $\frac{١}{٢}$

، $\frac{١}{٢}$ ب + $\frac{١}{٢}$ = ٤ ∴ ب = ٧ ∴ أ × ب = $\frac{٧}{٢}$

٤ (د)

الحل

ر = أب = ب − أ = (−٥ ، ٢) ، ق = (٣ ، −٤)

، ح ب = ب أ × ق = (−٥ ، ٣) × (٣ ، −٤)

= (−٥ × −٤ − ٣ × ٣) ع = ١١ ع

، طول العمود = $\frac{\|ح_ب\|}{\|ق\|}$ = $\frac{١١}{\sqrt{٣^٢ + ٤^٢}}$ = ٢.٢

٥ (جـ)

الحل

نفرض أن طول ضلع المربع = ل وحدة طول.

، ∵ مجموعة القوى متزنة.

∴ ح$_أ$ = صفر ∴ ٣ × ل = ق$_١$ × ل

∴ ق$_١$ = ٣ داين.

، ∵ ح$_جـ$ = صفر ∴ ٢ × ل = ق$_٢$ × ل

∴ ق$_٢$ = ٢ داين ∴ ق$_١$ − ق$_٢$ = ١ داين.

٦ (د)

الحل

ط. + ض. = ط + ض

$\frac{١}{٢}$ × ٢ × (٢.٨)² + ٢ × ٩.٨ × ٣.٦ = ط + صفر

∴ ط = ٧٨.٤ جول ∴ ط = ٨ ث.كجم.متر

٧ (د)

الحل

ش = ‖ق‖ ‖ف‖ جتا θ

= ١٢ × ٥ × جتا ٦٠° = ٣٠ جول

٨ (جـ)

الحل

بفرض أن طول ضلع المعين = ل وحدة طول.

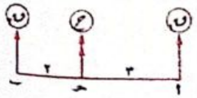
∴ ق × ب د = ٢٠ × أ د جا ٦٠°

∴ ق × ل = ٢٠ × ل × $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$

∴ ق = ١٠ $\sqrt{٣}$ ث.كجم.

٩ (ب)

الحل



∵ $\frac{ق_١}{ق_٢}$ = $\frac{٢}{٣}$

∴ $\frac{ب حـ}{أ حـ}$ = $\frac{٢}{٣}$

، ∵ أ حـ = ١٥ سم

∴ حـ ب = $\frac{٢}{٣}$ × ١٥ = ١٠ سم

١٠ (د)

الحل

∵ المجموعة تكافئ ازدواج ∴ ق$_١$ + ق$_٢$ + ق$_٣$ = ٠

∴ ٢ س + ل ص + م س + ٤ ص + ٧ س + ٨ ص = ٠

∴ (م + ٩) س + (ل + ١٢) ص = ٠

∴ م + ٩ = ٠ ∴ م = −٩

، ل + ١٢ = ٠ ∴ ل = −١٢ ∴ ل + م = −٢١

١١ (جـ)

الحل

بفرض أن : أ حـ = حـ ء = ء ب = ل وحدة طول.

∴ ق × ٣ ل جا θ = ك × ل

∴ جا θ = $\frac{ك}{٣ ق}$

١٢ (جـ)

الحل

معادلة حركة القاطرة بالقطار هى :

ق − م = ك جـ

∴ ق − ١٠ × ١٨٠ × ٩.٨ = ١٨٠ × ١٠³ × $\frac{٤٩}{١٠٠}$

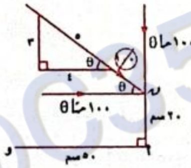
∴ ق = ١٠٥٨٤٠ نيوتن

∵ القدرة = ق × ع ∴ ١٠٨٠ × ٧٣٥ = ١٠٥٨٤٠ × ع

∴ ع = ٧.٥ م/ث ∴ ع = ٢٧ كم/س

١٣ (أ)

الحل



ح$_و$ = −١٠٠ جا θ × ٥٠

− ١٠٠ جتا θ × ٢٠

= −٥٠٠٠ × $\frac{٣}{٥}$ − ٢٠٠٠ × $\frac{٤}{٥}$

= −٤٦٠٠ نيوتن.سم.

١٤ (جـ)

الحل

∵ ب ء = $\sqrt{١٧^٢ − ٨^٢}$ = ١٥ سم

∴ مساحة Δ أ ب حـ

= $\frac{١}{٢}$ × ١٦ × ١٥ = ١٢٠ سم²

، ∵ $\frac{٣٤٠}{١٧}$ = $\frac{٣٤٠}{١٧}$ = $\frac{٣٢٠}{١٦}$ = ٢٠

∴ القوى يمثلها تمثيلًا تامًا أضلاع مثلث أ ب حـ مأخوذة فى ترتيب دورى واحد.

∴ مجموعة القوى تكافئ ازدواج القياس الجبرى لعزمه ح

∴ ‖ح‖ = ٢ × ١٢٠ × ٢٠ = ٤٨٠٠ نيوتن.سم

١٥ (جـ)

الحل

- بدراسة حركة الرجل جالسًا على المقعد :

ض = (ك$_١$ + ك$_٢$) (جـ + ء)

∴ ٧٥ × ٩.٨ = (ك$_١$ + ك$_٢$) (٠.٧ + ٩.٨)

∴ ك$_١$ + ك$_٢$ = ٧٠ كجم.

- بدراسة حركة المصعد بما فيه :

ش = (ك$_١$ + ك$_٢$ + ك$_٣$) (جـ + ء)

∴ ٥٢٥ × ٩.٨ = (ك$_١$ + ك$_٢$ + ك$_٣$) (٠.٧ + ٩.٨)

∴ ك$_١$ + ك$_٢$ + ك$_٣$ = ٤٩٠ كجم.

∴ ٧٠ + ك$_٣$ = ٤٩٠ ∴ ك$_٣$ = ٤٢٠ كجم.

١٦ (أ)

الحل

ميل الخط المستقيم = $\frac{١٩٦ − ٩٨}{١٠٠ − ٥٠}$ = ١.٩٦

∴ معادلة الخط المستقيم : ض = ١.٩٦ ل

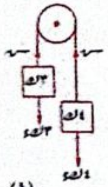
(حيث ل بعد الجسم عن سطح الأرض بالمتر)

∴ ك ء ل = ١.٩٦ ل ∴ ك = $\frac{١.٩٦}{٩.٨}$ = ٠.٢ كجم

∴ ك = ٢٠٠ جم

١٧ (جـ)

الحل



باعتبار أن الكتلتين

٣ ك ، ك كتلة واحدة = ٤ ك

∴ معادلة حركة الكتلة ٤ ك هى :

٤ ك جـ = ٤ ك ء − ش (١)

، ∵ معادلة حركة الكتلة ٣ ك هى :

٣ ك جـ = ش − ٣ ك ء (٢)

بجمع (١) ، (٢) :

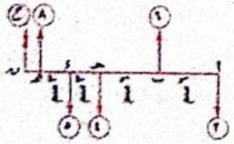
∴ ٧ ك جـ = ك ء ∴ جـ = $\frac{١}{٧}$ ء سم/ث²

، ∵ ع = ع. + جـ ن

∴ ع = ٠ + $\frac{١}{٧}$ ء × ٢ = ٢٨٠ سم/ث

١٨ (أ)

الحل



بفرض أن

المحصلة ح تؤثر فى

النقطة ن ∈ أهـ

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

∴ ع = ٦ + ٨ − ٢ − ٤ − ٥ = ٣

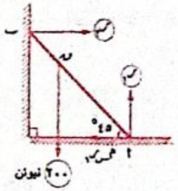
، ∵ مجموع عزوم القوى حول أ = عزم المحصلة حول أ

∴ −٦ × ٦ + ٤ × ١٢ + ٥ × ١٠ − ٨ × ١٨ = −٣ × أ ن

∴ أ ن = ١٩ سم ∴ هـ ن = ١ سم

∴ المحصلة تقسم أهـ من الخارج بنسبة ١٩ : ١

١٩



بفرض أن الوزن يؤثر فى ن

حيث ن ∈ أب

∵ السلم متزن

∴ ر١ = ٢٠٠ نيوتن.

، ر٢ = م س ر١

∴ ر٢ = $\frac{٣}{٥}$ × ٢٠٠ = ١٢٠ نيوتن.

، جـأ = صفر

∴ ٢٠٠ × أ ن جتا ٤٥° − ر٢ × ٤ جا ٤٥° = ٠

∴ ٢٠٠ أ ن = ١٢٠ × ٤ ∴ أ ن = ٢.٤ متر.

٢٠

$\int_{1}^{4}$ (٣ ن² + أ ن) ء ن = ٧٠ ∴ [ن³ + $\frac{١}{٢}$ أ ن²]$_{1}^{4}$ = ٧٠

∴ (١٢٥ + $\frac{٢٥}{٢}$ أ) − (٦٤ + $\frac{١٦}{٢}$ أ) = ٧٠

∴ $\frac{٩}{٢}$ أ = ٩ ∴ أ = ٢

∴ الشغل المبذول خلال الأربع ثوانى الأولى

= $\int_{0}^{4}$ (٣ ن² + ٢ ن) ء ن = [ن³ + ن²]$_{0}^{4}$ = ٦٤ + ١٦

= ٨٠ جول

النموذج الثانى عشر

١ (ب)

الحل

جـأ = أء × ق = (−٢ ، ٥) × (١ ، ١) = −٧ ع

∴ جـب = ٧ ع

---

٢ (د)

الحل

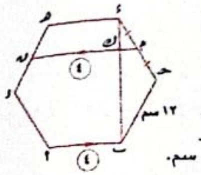
∵ ق × ٥٠ = ١٢ × ٢٥ ∴ ق = ٦ نيوتن

∴ ع = ٦ + ١٢ = ١٨ نيوتن

---

٣ (جـ)

الحل



من هندسة الشكل :

ءب = ١٢ √٣ سم

، ب ك = $\frac{٣}{٤}$ × ١٢ √٣ = ٩ √٣ سم.

، ءب ⊥ م ن

∴ ع = ٤ × ٩ √٣ = ٣٦ √٣ نيوتن.سم.

---

٤ (ب)

الحل

ك حـ = ق ∴ ٤ حـ = ٣ ن + ١

∴ حـ = $\frac{٣}{٤}$ ن + $\frac{١}{٤}$

∴ ع = $\int_{0}^{2}$ ($\frac{٣}{٤}$ ن + $\frac{١}{٤}$) ء ن = [$\frac{٣}{٨}$ ن² + $\frac{١}{٤}$ ن]$_{0}^{2}$

= $\frac{٣}{٨}$ × ٤ + $\frac{١}{٤}$ × ٢ = ٢ م/ث

---

٥ (د)

الحل

$\int_{1}^{2}$ (٣ ن² + ٢ أ ن + ١) ء ن = ٣٠

∴ [ن³ + أ ن² + ن]$_{1}^{2}$ = ٣٠

∴ (٢٧ + ٩ أ + ٣) − (٨ + ٤ أ + ٢) = ٣٠

∴ ٥ أ + ٢٠ = ٣٠ ∴ أ = ٢

---

٦ (ب)

الحل

∵ ضغط الرجل على أرض المصعد < الوزن الحقيقى

∴ المصعد صاعد بتقصير منتظم أو هابط بعجلة منتظمة

---

٧ (ب)

الحل

∵ أب حـ ء متوازى أضلاع ∴ جـأ + جـحـ = جـب + جـء

∴ −١٨ + جـحـ = ٣٢ + ٣٢ ∴ جـحـ = ٨٢ وحدة عزم

---

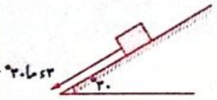
٨ (جـ)

الحل

∵ جـم = ٧ × ٤ − ١١ × ٩ − ٦ × ١٢ = −١٤٣

معيار عزم الازدواج = ١٤٣ نيوتن.سم

٩ (ب)



الحل

ض٢ − ض١

= − الشغل المبذول من مركبة الوزن

∴ ض٢ − ض١ = −(−٣ × ٩.٨ × جا ٣٠° × ١) = ١٤.٧ جول

---

١٠ (د)

الحل

∵ حـ = $\frac{٣}{٨}$ ر² ∴ ع $\frac{ءع}{ءر}$ = $\frac{٣}{٨}$ ر²

∴ $\int$ ع ءع = $\int$ $\frac{٣}{٨}$ ر² ءر

∴ [$\frac{١}{٢}$ ع²] = [$\frac{١}{٨}$ ر³]

∴ $\frac{١}{٢}$ ع² = $\frac{١}{٨}$ × ٨ ∴ ع² = ٢

∴ ع = √٢ م/ث (والسالب مرفوض لأن حـ ≥ ٠)

---

١١ (ب)

الحل

معادلات الحركة :

٤ ك × ء − ش = ٤ ك × حـ (١)

، ش − ٣ ك × ء = ٣ ك × حـ (٢)

بالجمع (١) ، (٢) :

∴ ك × ء = ٧ ك × حـ ∴ حـ = $\frac{١}{٧}$ ء

---

١٢ (د)

الحل

∵ القوى ممثلة تمثيلًا تامًا

بأضلاع شبه المنحرف أب حـ ء

فى اتجاه دورى واحد

والمجموعة تكافئ ازدواج معيار عزمه

= ٢ × مساحة شبه المنحرف × م

= ٢ × $\frac{١٨ + ٤٢}{٢}$ × ١٦ × $\frac{٤٠}{٢٠}$ = ١٩٢٠ نيوتن.سم.

---

١٣ (ب)

الحل

التغير فى كمية الحركة = $\int_{2}^{6}$ ١ (٤ ن + ٢) ء ن

= [٢ ن² + ٢ ن]$_{2}^{6}$

= (٧٢ + ١٢) − (٨ + ٤)

= ٧٢ وحدة كتلة.م/ث

١٤ (ب)

الحل

طاقة الوضع عند القمة = الشغل المبذول ضد المقاومة + طاقة الحركة عند القاعدة

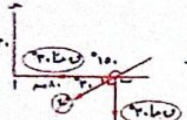
٥ × ٩.٨ × ٠.٣ = ٩.٨ + $\frac{١}{٢}$ × ٥ × ع²

∴ ع = ١.٤ م/ث

---

١٥ (ب)

الحل



جـحـ = − ق جتا ٣٠° × ٣٠ √٣

− ق جا ٣٠° × ٨٠

= −٦٠ × $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ × ٣٠ √٣ − ٦٠ × $\frac{١}{٢}$ × ٨٠

= −٥١٠٠ نيوتن.سم.

---

١٦ (أ)

الحل

∵ المجموعة تكافئ ازدواجًا

، جـم = أب × ق٢ + أحـ × ق٣

= (١ ، ٨) × (−١ ، −٤) + (٣ ، ٢) × (−٥ ، ١)

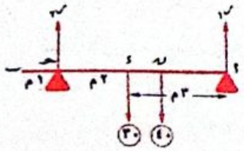
= (−٤ + ٨ + ٣ + ١٠) ع = ١٧ ع

∴ المجموعة تمثل ازدواجاً معيار عزمه = ١٧ وحدة عزم.

---

١٧ (د)

الحل



بفرض أن :

الطفل يقف عند النقطة ن

بحيث يكون ر١ = ر٢ = ر

∴ ر١ + ر٢ = ٤٠ + ٣٠

∴ ٢ ر = ٧٠ ∴ ر = ٣٥ ث كجم. ، جـأ = صفر

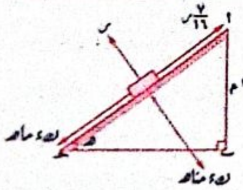
∴ ٤٠ × ن أ + ٣٠ × ٢ − ٣٥ × ٥ = ٠

∴ ن أ = $\frac{١٧}{٨}$ متر.

---

١٨ (أ)

الحل

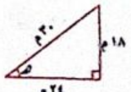


ضأ = طحـ + الشغل

المبذول ضد المقاومة

الناتجة من الاحتكاك

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C



$ك د \times 18 = 2940 + \frac{7}{16} \times س \times 30$

، ∵ س = ك د جتا هـ

∴ $ك د \times 18 = 2940 + \frac{7}{16} \times 30 \times ك د$ جتا هـ

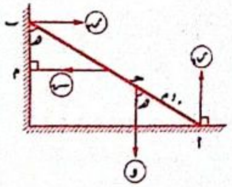
$ك (9.8 \times 18 - \frac{7}{16} \times 30 \times 9.8 \times \frac{24}{30}) = 2940$

∴ $ك \times \frac{147}{2} = 2940$

∴ ك = 40 كجم.

19

الحل



∵ السلم متزن

∴ $ر_1$ = و

، $ر_2$ = ســ

، $جـ_1$ = صفر

∴ و × 10 جا هـ + ســ × $\frac{1}{2}$ × 25 جتا هـ

− $ر_2$ × 25 جتا هـ = .

∴ و × 10 جا هـ + 12.5 ســ جتا هـ − 25 ســ جتا هـ = .

∴ 10 و جا هـ = 12.5 ســ جتا هـ

∴ $ســ = \frac{10 \text{ جا هـ}}{12.5 \text{ جتا هـ}} = \frac{4}{5}$ و ظا هـ

حل آخر:

∵ السلم متزن

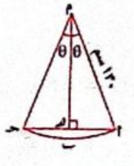
∴ $ر_1$ = و ، $ر_2$ = ســ

∴ السلم متزن تحت تأثير ازدواجين

∴ ســ × 12.5 جا هـ = و × 10 جا هـ

∴ ســ = $\frac{4}{5}$ و ظا هـ

20



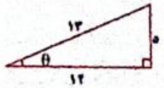
من هندسة الشكل

اب = 130 − 130 جتا θ

$= 130 - 130 \times \frac{12}{13} = 10$ سم

، ∵ $ض_1$ = طـ

∴ $ك د \times 10 = \frac{1}{2} ك ع^2$



∴ $ع^2 = 20 د$

∴ ع = 140 سم/ث

النموذج الثالث عشر

1 (د)

الحل

طاقة الوضع عند أقصى ارتفاع = طاقة الحركة عند لحظة القذف

$= \frac{1}{2} ك ع_.^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times (9.8 \times 7)^2 = 96.04$ جول.

2 (د)

الحل

$ع = \frac{28}{2} = 14$ م/ث ∴ ـه = 14 (7 ن + 1)

∴ $ق = \frac{د ـه}{د ن} = 14 \times 7 = 98$ نيوتن

3 (ب)

4 (ب)

الحل

$\overline{جـ} = \overline{أ ب} \times \overline{ق} = (2 ، -6) \times (2 ، -3)$

$= (-6 + 12) \overline{ع} = 6 \overline{ع}$

5 (د)

6 (أ)

الحل

$\overline{ف} = \overline{أ ب} = \overline{ب} - \overline{أ} = (3 ، 4) - (-1 ، 2) = (4 ، 2)$

∴ $ش = \overline{ق} . \overline{ف} = (6 ، -3) . (4 ، 2) = 18$ وحدة شغل.

7 (ب)

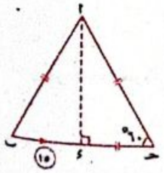
الحل

∵ ـه = 5 ن² + 3 ن + 7 ∴ $ع = \frac{د ـه}{د ن} = 10 ن + 3$

عند ن = 2 ثانية ∴ ع = 10 (2) + 3 = 23

8 (جـ)

الحل



$أ د = 8$ جا $60° = 4\sqrt{3}$

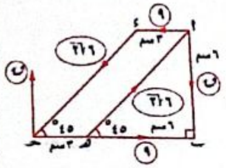
∴ $جـ_أ = 15 \times 4\sqrt{3}$

$= 60\sqrt{3}$ نيوتن.سم

∴ معيار عزم القوة بالنسبة إلى أ = $60\sqrt{3}$ نيوتن. سم.

9 (د)

الحل



القوتان اللتان مقدارهما (ق ، ق) وحدة قوة يكونان ازدواج القياس الجبرى لعزمه

$جـ_1 = -ق \times 9 = -9$ ق وحدة عزم.

، القوتان اللتان مقدارهما $(6\sqrt{2} ، 6\sqrt{2})$ وحدة قوة يكونان ازدواج القياس الجبرى لعزمه

$جـ_2 = 6\sqrt{2} \times 3$ جا $45° = 18$ وحدة عزم.

، القوتان اللتان مقدارهما (9 ، 9) وحدة قوة يكونان ازدواج القياس الجبرى لعزمه $جـ_3$ حيث $جـ_3 = 9 \times 6 = 54$ وحدة عزم.

، ∵ المجموعة متزنة.

∴ $جـ_1 + جـ_2 + جـ_3 = 0$ ∴ −9 ق + 18 + 54 = .

∴ ق = 8 وحدة قوة.

10 (د)

الحل

∵ أب = 36 − 12 = 24 سم ، ح = 40 نيوتن.

∴ $\frac{ق}{12} = \frac{ح}{36} = \frac{40}{24}$ ∴ ق = 20 نيوتن.

11 (د)

الحل

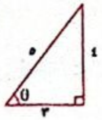
∵ $ع^2 = 75 - 3 س^2$ ∴ $2 ع \times \frac{د ع}{د س} = -6 س$

∴ 2 ح = −6 س ∴ ح = −3 س

عندما س = 3 متر ∴ ح = −3 × 3 = −9 م/ث²

12 (د)

الحل



∵ ظا θ = $\frac{3}{4}$ ∴ جا θ = $\frac{4}{5}$

∵ الازدواجان متكافئان

∴ 10 × أب × جا θ = 40 × حـ ء × جا ∅

، ∵ أب = 3 حـ ء

∴ $10 \times 3 حـ ء \times \frac{4}{5} = 40 \times$ حـ ء × جا ∅

∴ 24 = 40 جا ∅ ∴ جا ∅ = $\frac{3}{5}$ = جتا θ

∴ θ + ∅ = 90°

13 (ب)

الحل

$ع = \int (2 ن + 1)$ ء ن ع = ن² + ن + ث

، ∵ ع = −2 م/ث ∴ −2 = . + . + ث

∴ ث = −2 ∴ ع = ن² + ن − 2

بوضع ع = . ∴ ن² + ن − 2 = .

∴ (ن + 2) (ن − 1) = .

∴ ن = −2 (مرفوضة) أو ن = 1

∴ الجسم يغير اتجاه حركته عندما ن = 1 ث

14 (جـ)

الحل

∵ ميل الخط المستقيم $= \frac{2-12}{5-1} = -2$

∴ معادلة الخط المستقيم هى : ق = −2 ن + 12

$\int_1^4 ق$ ء ن = 14 نيوتن.ث

∴ $\int_1^4 (-2 ن + 12)$ ء ن = 14

∴ $[-ن^2 + 12 ن]_1^4 = 14$

∴ (−16 + 12 أ) − (−9 + 9 أ) = 14

∴ 3 أ − 7 = 14 ∴ أ = 7

15 (جـ)

الحل

القياس الجبرى لعزم القوة $\overline{ق}$

= مجموع عزوم مركبتيها حول أ

$= -25 \times \frac{3}{5} \times (2 + 2) - 25 \times \frac{4}{5} \times 4$

$= -75 - 80 = -155$ نيوتن.سم

16 (أ)

الحل

متجه اتجاه المستقيم $\overline{ى} = (1 ، 1)$

∴ $\overline{ق} = 6\sqrt{2} \times \frac{\overline{ى}}{\|\overline{ى}\|} = 6\sqrt{2} \times \frac{(1 ، 1)}{\sqrt{2}} = (6 ، 6)$

$\overline{جـ}_ب = \overline{ب أ} \times \overline{ق} = (2 ، -1) \times (6 ، 6) = (18 + 6) \overline{ع}$

$= 24 \overline{ع}$

∴ القياس الجبرى للعزم $جـ_ب$ = 24 وحدة عزم.

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C

Watermarkly

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

١٧ (د)

الحل

القدرة = $\frac{ء ش}{ء ن}$ = (ن − ٢)^{٢} ، عند ن = ٤ ث

القدرة = (٤ − ٢)^{٢} = ٤ وات

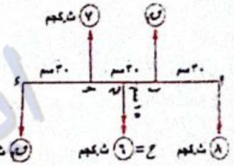
لاحظ أن :

- منحنى القدرة هو منحنى دالة تربيعية مفتوح لأعلى ورأسه النقطه (٢ ، ٠) أى أن القدرة تتناقص فى الفترة]٠ ، ٢[ثم تتزايد فى الفترة]٢ ، ∞[ولذلك العبارات (ب) ، (جـ) خاطئة.
- منحنى الشغل هو منحنى دالة تكعيبية متزايدة فى الفترة]٠ ، ∞[ولذلك أقل قيمة لـ ش ليست عند ن = ٢ ث أى أن العبارة (أ) خاطئة.

---

١٨ (أ)

الحل



∵ ٨ + ق٢ − ق١ − ٧ = ٦

∴ ق٢ − ق١ = ٥ (١)

، ∵ مجموع عزوم القوى حول أ = عزم المحصلة حول أ

∴ − ق١ × ٣٠ − ٧ × ٦٠ + ق٢ × ٩٠ = ٦ × ٤٥

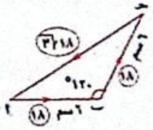
∴ − ٣٠ ق١ + ٩٠ ق٢ = ٦٩٠

∴ ق١ − ٣ ق٢ = −٢٣ (٢)

من (١) ، (٢) : ق١ = ٤ ث.كجم. ، ق٢ = ٩ ث.كجم.

∴ ق١ + ق٢ = ١٣ ث.كجم.

١٩



أحـ = $\sqrt{٣٦ + ٣٦ − ٢ × ٦ × ٦ \text{ جتا } ١٢٠°}$ = ٦$\sqrt{٣}$ سم

، ∵ $\frac{١٨}{٦}$ = $\frac{١٨}{٦}$ = $\frac{١٨\sqrt{٣}}{٦\sqrt{٣}}$ = ٣

∴ القوى الثلاثة ممثلة تمثيلًا تامًا بأضلاع المثلث أ ب حـ وفى اتجاه دورى واحد

∴ مجموعة القوى تكافئ ازدواج

∴ معيار عزم الازدواج = ٢ × مساحة Δ أ ب حـ × ٣

= ٢ × ($\frac{١}{٢}$ × ٦ × ٦ × جا ١٢٠°) × ٣

= [illegible] نيوتن.سم.

٢٠

القدرة = ق × ع

$\frac{٤}{٥}$ × ٧٣٥ = ق × ١٨ × $\frac{٥}{١٨}$

∴ ق = ١١٧,٦ نيوتن = ١٢ ث.كجم

عند أقصى سرعة مسافة م = ق = ١٢ ث.كجم

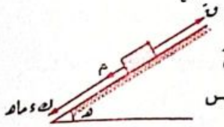
فى مرحلة صعود المنحدر : قَ = م + ك ء جا هـ

قَ = ١٢ × ٩,٨ + ٨٠ × ٩,٨ × $\frac{٣}{٤٠}$

= ١٧٦,٤ نيوتن

∴ $\frac{٤}{٥}$ × ٧٣٥ = ١٧٦,٤ × عَ

∴ عَ = $\frac{١٠}{٣}$ م/ث = ١٢ كم/س



النموذج الرابع عشر

١ (ب)

الحل

من هندسة الشكل : ق (∠ أ ب و) = ٣٠°

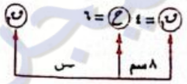
∴ أو = $\frac{١}{٢}$ وب = ٤٥ سم

∴ جو = ق × أو = ١٥٠ × ٤٥ = ٦٧٥٠ نيوتن.سم

---

٢ (د)

الحل



ق٢ = ٦ − ٤ = ٢ ث.كجم

، ٤ × ٨ = ٢ × س

∴ س = ١٦ سم

∴ البعد بين ق١ ، ق٢ = ١٦ + ٨ = ٢٤ سم

---

٣ (جـ)

الحل

التغير فى طاقة الوضع = − الشغل المبذول من الوزن

= − (−٧٢ × ٩,٨ × $\frac{١}{٦}$ × ١٢٠)

= ١٤١١٢ چول.

---

٤ (أ)

الحل

∵ المصعد هابطًا بعجلة منتظمة

∴ ر = ك (ء − حـ) = ٧٠ (٩,٨ − ١,٤)

= ٥٨٨ نيوتن

= ٦٠ ث.كجم

∴ قراءة الميزان = ٦٠ ث.كجم

٥ (أ)

الحل

ك (ع + عَ) = ٣٦٠٠٠

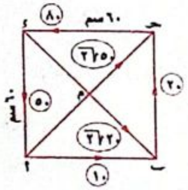
٣٠٠ (ع + ٤٠) = ٣٦٠٠٠

∴ ع + ٤٠ = ١٢٠ ∴ ع = ٨٠ سم/ث

---

٦ (جـ)

الحل



∵ المجموعة تكافئ ازدواج

، ∵ ج١ = ٢٠ × ٦٠ + ٨٠ × ٦٠ − ٢٠$\sqrt{٢}$ × ٣٠$\sqrt{٢}$

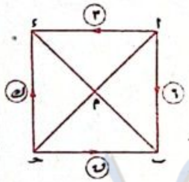
= ٤٨٠٠ نيوتن.سم.

∴ المجموعة تكافئ ازدواجًا معيار عزمه ٤٨٠٠ نيوتن.سم.

---

٧ (أ)

الحل



نفرض أن طول ضلع المربع «ل»

، ∵ جم = صفر

∴ (−٦ + ق − ك + ٣) × $\frac{ل}{٢}$ = صفر

∴ ق − ك = ٣ نيوتن

---

٨ (جـ)

الحل

ع = ٢٠٠$\sqrt{٣}$ × ٢ جتا ٣٠° − ٧٠٠ × ٢ جا ٣٠° − ٤٠٠ × ٢

= −٦٠٠ نيوتن.م

---

٩ (أ)

الحل

∵ ع = ميل الخط المستقيم = $\frac{٣٠}{٣}$ = ١٠ م/ث

، ∵ ع = مقدار ثابت ، ∵ مقدار القوة = ق (ثابتة).

∴ القدرة = ق × ع = ١٠ ق = مقدار ثابت.

∴ القدرة الناتجة من القوة الثابتة عن أى لحظة تكون ثابتة أيضًا.

---

١٠ (ب)

الحل

∵ ع = ٣ ر ∴ $\frac{ءع}{ءر}$ = ٣

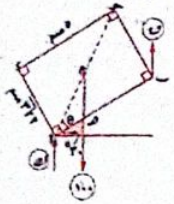
∴ حـ = ع $\frac{ءع}{ءر}$ = ٣ ر × ٣ = ٩ ر

عندما ر = ٣ ∴ حـ = ٩ × ٣ = ٢٧

---

١١ (أ)

الحل



∵ أحـ = $\sqrt{٥^{٢} + (٢\sqrt{٣})^{٢}}$ = $\sqrt{٣٧}$ سم

∴ جتا (٣٠° + θ) = جتا ٣٠° جتا θ

− جا ٣٠° جا θ = $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ × $\frac{٥}{\sqrt{٣٧}}$

− $\frac{١}{٢}$ × $\frac{٢\sqrt{٣}}{\sqrt{٣٧}}$ = $\frac{٣\sqrt{٣}}{٢\sqrt{٣٧}}$

∵ الصفيحة متزنة تحت تأثير القوى

∴ ق + ك = ١٠٠

، ج أ = ٠

∴ ق × أ ب جتا ٣٠° − ١٠٠ × أ م جتا (٣٠° + θ) = ٠

∴ ق × ٥ × $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ = ١٠٠ × $\frac{\sqrt{٣٧}}{٢}$ × $\frac{٣\sqrt{٣}}{٢\sqrt{٣٧}}$

∴ ق = ٣٠ وحدة قوة.

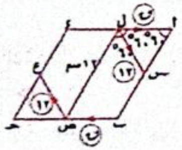
∴ ك = ١٠٠ − ٣٠ = ٧٠ وحدة قوة.

∴ ك − ق = ٧٠ − ٣٠ = ٤٠ وحدة قوة.

---

١٢ (جـ)

الحل



من هندسة الشكل :

أ س = أ ل

∴ ق (∠ أ ل س) = ٦٠°

، ل ص = أ ب = ١٢ سم.

، ∵ الازدواجان متكافئان

∴ − ق × أ ب × جا ٦٠° = −١٢ × ل ص × جا ٦٠°

∴ ق × ١٢ = ١٢ × ١٢ ∴ ق = ١٢ نيوتن.

---

١٣ (جـ)

الحل

$\int_{٠}^{٥}$ (القدرة) ء ن = ش ∴ $\frac{١}{٢}$ × ٥ × ٥ = ش

∴ ش = ١٢,٥ چول

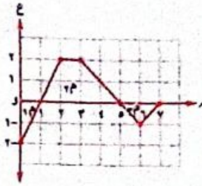
، ∵ ض − ض٠ = − ش ∴ ض − ٣٠ = −١٢,٥

∴ ض = ١٧,٥ چول

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

(١٤) (أ)

الحل



المساحة م١ = ١/٢ × ١ × ٢

= ١ وحدة مساحة

المساحة م٢ = ١/٢ (٤ + ١) × ٢

= ٥ وحدة مساحة

المساحة م٣ = ١/٢ × ٢ × ١ = ١ وحدة مساحة

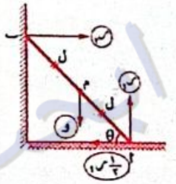
∴ الإزاحة فى الفتره [٠ ، ٧] = − م١ + م٢ − م٣

= −١ + ٥ − ١ = ٣ وحدة طول.

---

(١٥) (د)

الحل



بفرض أن :

طول السلم = ٢ ل وحدة طول.

∵ السلم على وشك الانزلاق :

∴ ر٢ = ١/٢ ر١ ، ر١ = و

∴ ر٢ = ١/٢ و ، ∵ جـ١ = ٠

∴ و × ل جتا θ − ر٢ × ٢ ل جا θ = ٠

∴ و جتا θ − ١/٢ و × ٢ جا θ = ٠

∴ جتا θ = جا θ ∴ ظا θ = ١ ∴ θ = π/٤

---

(١٦) (ب)

الحل

Δ م = ك ∫₁^٤ ح٢ دن = ٨ ∫₁^٤ (٢ن٣ − ٤ن) دن

= ٨ [١/٢ ن٤ − ٢ن٢]₁^٤ = ٨ [٩٦ + ٣/٢]

= ٧٨٠ كجم.م/ث.

∴ مقدار التغير فى كمية الحركة = ٧٨٠ كجم.م/ث

---

(١٧) (ب)

الحل

الدفع (د) = ∫₂^٤ (١ + (ن − ٢)٢) دن

= ∫₂^٤ (ن٢ − ٤ن + ٥) دن

= [١/٣ ن٣ − ٢ن٢ + ٥ن]₂^٤

= ٢٨/٣ − ٦ = ١٠/٣ نيوتن.ث

---

(١٨) (ب)

الحل

س = (ق١ س١ + ق٢ س٢ + ق٣ س٣) / (ق١ + ق٢ + ق٣)

= (٥ × ٢ + ٨ × ٠ + ١٢ × ٤) / (٥ + ٨ + ١٢) = ٥٨/٢٥

، ص = (ق١ ص١ + ق٢ ص٢ + ق٣ ص٣) / (ق١ + ق٢ + ق٣)

= (٥ × −٢ + ٨ × ٣ + ١٢ × −١) / (٥ + ٨ + ١٢) = ٢/٢٥

∴ نقطة تأثير محصلة القوى = (٥٨/٢٥ ، ٢/٢٥)

---

(١٩)

القدرة = ق × ع

∴ ١٢٠ × ٧٣٥ = ق × ١٤٤ × ٥/١٨

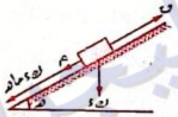
∴ ق = ٢٢٠٥ نيوتن

∵ العربة تتحرك بسرعة ثابتة

∴ م = ق = ٢٢٠٥ نيوتن

∴ المقاومة لكل طن = ٢٢٠٥ ÷ ٥ = ٤٤١ نيوتن/طن

= ٤٤١ ÷ ٩,٨ = ٤٥ ث.كجم/طن



∵ م١/م٢ = ع١/ع٢

∴ ٢٢٠٥/م٢ = ١٤٤/٩٦

∴ م٢ = ١٤٧٠ نيوتن

على المنحدر : ق = ك د جا هـ + م

∴ ق = ٥ × ١٠٠٠ × ٩,٨ × ٣/٢٠٠ + ١٤٧٠

∴ ق = ٢٢٠٥ نيوتن

∵ القدرة = ق × ع = ٢٢٠٥ × ٩٦ × ٥/١٨ = ٥٨٨٠٠ وات

∴ القدرة = ٥٨٨٠٠/٧٣٥ = ٨٠ حصان.

---

(٢٠)

من شكل (١) : ق × أحـ = ١٤٤ × ب حـ

∴ ق = ١٤٤ × ب حـ/أحـ (١)

من شكل (٢) : ٣٦ × أحـ = ق × ب حـ

∴ ق = ٣٦ × أحـ/ب حـ (٢)

من (١) ، (٢) نستنتج أن : ١٤٤ × ب حـ/أحـ = ٣٦ × أحـ/ب حـ

∴ (أحـ/ب حـ)٢ = ١٤٤/٣٦ = ٤ ∴ أحـ/ب حـ = ٢

∴ أحـ : ب حـ = ٢ : ١

النموذج الخامس عشر

(١) (د)

الحل

من معادلات الاتزان

ر + ـــــ = ٤٠ (١)

، جـ = ٠

∴ −٤٠ × ٣٠ + ر × ٤٠ = ٠ ∴ ر = ٣٠ ث.كجم.

من (١) : ∴ ـــــ = ١٠ ث.كجم.

∴ ر − ـــــ = ٢٠ ث.كجم.

---

(٢) (ب)

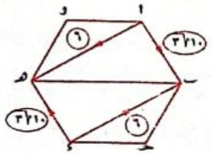
الحل

جـ١ = −١٥ × ٥ جا ٦٠° = − ٧٥√٣/٢ نيوتن.متر.

---

(٣) (أ)

الحل



∵ القوتين اللتين مقداريهما (١٠√٣ ، ١٠√٣) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى (جـ١)

∴ جـ١ = −١٠√٣ × ل√٣ = −٣٠ ل نيوتن.سم

∵ القوتين اللتين مقداريهما (٦ ، ٦) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى (جـ٢)

∴ جـ٢ = ٦ ل نيوتن.سم

∴ جـ = جـ١ + جـ٢ = −٣٠ ل + ٦ ل = −٢٤ ل نيوتن.سم

∴ معيار عزم الازدواج = ٢٤ ل نيوتن.سم

---

(٤) (د)

الحل

العجلة المتوسطة = Δع/Δن = (ع(٥) − ع(٢))/(٥ − ٢) = (١٧٥ − ٢٨)/٣

= ٤٩ م/ث٢

---

(٥) (أ)

الحل

القدرة = (ق × ٩٠ × ٥/١٨)/٧٥ = ٦٢٥ حصان

∴ ق = ١٨٧٥ ث.كجم

، عند أقصى سرعة يكون ق = م ∴ م = ١٨٧٥ ث.كجم

∴ المقاومة لكل طن = ١٨٧٥/٣٧٥ = ٥ ث.كجم.

---

(٦) (جـ)

الحل

رد فعل السقف للكرة = القوة الدفعية − وزن الكرة

∴ (رد فعل السقف) < (القوة الدفعية)

---

(٧) (أ)

الحل

∵ ٤ ق١ = −٣ ق٢

∴ ٤ (٦ س − ٩ ص) = −٣ ق٢

∴ ق٢ = −٨ س + ١٢ ص

---

(٨) (ب)

الحل

بفرض أن المحصلة تؤثر فى نقطة حـ ∈ أب

∴ ك × أحـ = ٢ك × (٦٠ − أحـ)

∴ ٣ أحـ = ١٢٠ ∴ أحـ = ٤٠ سم

، بفرض أن المحصلة بعد تبديل القوتين مكانيهما تؤثر فى حـَ ∈ أب

∴ ٢ك × أحـَ = ك(٦٠ − أحـَ)

∴ ٣ أحـَ = ٦٠ ∴ أحـَ = ٢٠ سم

∴ حـحـَ = ٤٠ − ٢٠ = ٢٠ سم

∴ نقطة تأثير المحصلة تتحرك مسافة = ٢٠ سم

---

(٩) (جـ)

الحل

∵ ع = ٢ر − ٤ ∴ دع/در = ٢

∴ حـ = ع دع/در = ٢ (٢ر − ٤) = ٤ر − ٨

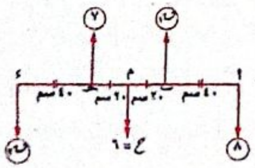
---

(١٠) (أ)

---

(١١) (جـ)

الحل



∵ محصلة القوى = ٦ نيوتن (لأسفل)

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C
Watermarkly

∴ ٨ + $ق_٢$ − $ق_١$ − ٧ = ٦

∴ $ق_٢$ − $ق_١$ = ٥ (١)

، ∵ مجموع عزوم القوى حول (ب) = عزم المحصلة حول (ب)

∴ −٨ × ٤٠ − ٧ × ٤٠ + $ق_٢$ × ٨٠ = ٦ × ٢٠

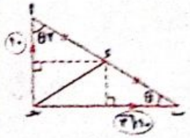
∴ $ق_٢$ = ٩ نيوتن

، من (١) : ∴ $ق_١$ = ٤ نيوتن

∴ $ق_١$ + $ق_٢$ = ١٣ نيوتن

---

١٢ (د)



الحل

∵ المحصلة تمر بالنقطة ء

∴ $ج_ء$ = صفر

∴ ٢٠√٣ × ب ء جا θ − ١٠ × أ ء جا ٢θ = ٠

∴ √٣ جا θ = جا ٢θ

∴ √٣ جا θ = ٢ جا θ جتا θ

∴ جا θ (٢ جتا θ − √٣) = ٠

∴ جا θ = ٠ ومنها θ = ٠° (مرفوضة)

أو ٢ جتا θ − √٣ = ٠ ∴ جتا θ = $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ∴ θ = ٣٠°

---

١٣ (د)

الحل

خلال الإزاحة [٠ ، ١٠]

∵ التغير في طاقة الحركة = الشغل المبذول

= $\int_{١٠}^{٠}$ ق ء س = ك $\int_{١٠}^{٠}$ ح ء س = ٤ $\int_{١٠}^{٠}$ ح ء س

= ٤ × مساحة المثلث = ٤ × ($\frac{١}{٢}$ × ١٠ × ٦) = ١٢٠

، خلال الإزاحة [٢٢ ، ٣٢]

∵ التغير في طاقة الحركة

= الشغل المبذول = $\int_{٢٢}^{٣٢}$ ق ء س = ك $\int_{٢٢}^{٣٢}$ ح ء س

= ٤ $\int_{٢٢}^{٣٢}$ ح ء س = ٤ × مساحة المثلث

= ٤ × ($\frac{١}{٢}$ × ١٠ × ٦) = ١٢٠

∴ التغير في طاقة الحركة خلال الإزاحة [٢٢ ، ٣٢]

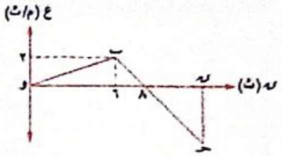
= التغير في طاقة الحركة خلال الإزاحة [٠ ، ١٠]

= ١٢٠ جول

---

١٤ (ج)

الحل



نفرض أن الجسم يعود مرة أخرى للنقطة (و) بعد زمن ن ثانية حيث ن > ٨

∴ يجب أن تكون الإزاحة (ف) = صفر

∴ المساحة أعلى منحنى الزمن = المساحة أسفل منحنى الزمن

∴ $\frac{١}{٢}$ × ٨ × ٢ = $\frac{١}{٢}$ × (ن − ٨) × (ن − ٨)

∴ $(ن − ٨)^٢$ = ١٦ ∴ ن − ٨ = ± ٤

∴ ن = ٤ (مرفوض) أ، ن = ١٢ ثانية.

---

١٥ (ج)

الحل

كتلة الكرة بعد ن ثانية = (٩ + ن) جم

$\overrightarrow{ع}$ = $\frac{ء \overrightarrow{ف}}{ء ن}$ = $(ن^٢ + ٣)$ $\overrightarrow{س}$

∴ $\overrightarrow{م}$ = ك $\overrightarrow{ع}$ = (٩ + ن) $(ن^٢ + ٣)$ $\overrightarrow{س}$

= $(ن^٣ + ٩ ن^٢ + ٣ ن + ٢٧)$ $\overrightarrow{س}$

∴ $\overrightarrow{ق}$ = $\frac{ء \overrightarrow{م}}{ء ن}$ = $(٣ ن^٢ + ١٨ ن + ٣)$ $\overrightarrow{س}$

عند ن = ١ ث

∴ $\overrightarrow{ق}$ = ٢٤ $\overrightarrow{س}$ ∴ ق = ٢٤ داين.

---

١٦ (د)

الحل

∵ $\frac{أ ب}{أ حـ}$ = $\frac{٤}{٧}$

∴ أ ب = ٤ ك ، أ حـ = ٧ ك ، ب حـ = ٣ ك

، ∵ $\frac{ق_١}{ب حـ}$ = $\frac{ق_٢}{أ حـ}$ = $\frac{٢٠}{أ ب}$ ∴ $\frac{ق_١}{٣ ك}$ = $\frac{ق_٢}{٧ ك}$ = $\frac{٢٠}{٤ ك}$

∴ $ق_١$ = ١٥ ث جم

---

١٧ (د)

الحل

∵ ضغط الرجل على أرضية المصعد وهو صاعد بعجلة ١١,٢ م/$ث^٢$ هو ض = $ك_١$ (٩,٨ + ١١,٢) ، الشد في الحبل الذي يحمل المصعد وهو هابط بعجلة ٧ م/$ث^٢$ هو ش = ($ك_١$ + $ك_٢$) (٩,٨ − ٧)

، ∵ $\frac{ض}{ش}$ = $\frac{٣}{٤}$

∴ $\frac{ك_١ (٩,٨ + ١١,٢)}{(ك_١ + ك_٢)(٩,٨ − ٧)}$ = $\frac{٣}{٤}$

∴ $\frac{ك_١}{ك_١ + ك_٢}$ = $\frac{١}{١٠}$

∴ $ك_١$ + $ك_٢$ = ١٠ $ك_١$ ∴ $ك_٢$ = ٩ $ك_١$

∴ $\frac{ك_١}{ك_٢}$ = $\frac{١}{٩}$

---

١٨ (ب)

الحل

، ∵ المجموعة تكافئ ازدواج

∴ $\frac{ق}{ء هـ}$ = $\frac{ق − ١,٥}{أ ء}$

∴ $\frac{ق}{٤}$ = $\frac{ق − ١,٥}{٣}$

∴ ٣ ق = ٤ ق − ٦

∴ ق = ٦ نيوتن

∴ معيار عزم الازدواج = ٢ × مساحة شبه المنحرف أ ء هـ حـ × $\frac{ق}{ء هـ}$

= ٢ × $\frac{١}{٢}$ (٤ + ٨) × ٣ × $\frac{٦}{٤}$ = ٥٤ نيوتن.سم

١٩

∵ مساحة الدائرة = ٦٤ π ∴ نق = ٨ سم

∴ أ و = ٨ سم

∴ مجموع طاقتي الوضع والحركة عند ب

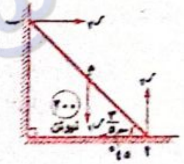
= مجموع طاقتي الوضع والحركة عند أ = ك ء × أ و

= ٢٠٠ × ٩٨٠ × ٨

= ١٦٠٠ × ٩٨٠ داين.سم

= ١٦٠٠ ث.جم.سم

٢٠



معادلات الاتزان

$ر_١$ = ٢٠٠ نيوتن

، $ر_٢$ = $\frac{٣}{٥}$ $ر_١$

∴ $ر_٢$ = $\frac{٣}{٥}$ × ٢٠٠ = ١٢٠ نيوتن

، ∵ $ج_أ$ = صفر

∴ ٢٠٠ × أ م جا ٤٥° = $ر_٢$ × ٤ جا ٤٥°

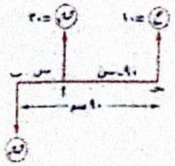
∴ ٢٠٠ × أ م = ٤ × ١٢٠

∴ أ م = ٢,٤ متر = ٢٤٠ سم

النموذج السادس عشر

١ (أ)

الحل



∵ $ق_١$ > ع

∴ $ق_١$ ، $ق_٢$ في اتجاهين متضادين

، $ق_٢$ = ٣٠ − ١٠ = ٢٠ ث.كجم

، ٢٠ × (٩٠ − س) = ٢٠ × ٩٠

∴ ٩٠ − س = ٦٠

∴ س = ٣٠ سم

---

٢ (ب)

الحل

∵ $\overrightarrow{ق_١}$ ، $\overrightarrow{ق_٢}$ ، $\overrightarrow{ق_٣}$ تكون ازدواج ∴ $\overrightarrow{ق_١}$ + $\overrightarrow{ق_٢}$ + $\overrightarrow{ق_٣}$ = $\overrightarrow{٠}$

∴ (أ + ١ + ١ ، −٣ + ١ + ب − أ) = $\overrightarrow{٠}$

∴ (أ + ٢ ، ب − أ − ٢) = $\overrightarrow{٠}$

∴ أ + ٢ = ٠ ومنها أ = −٢

، ب − أ − ٢ = ٠ ومنها ب + ٢ − ٢ = ٠

∴ ب = ٠ ∴ أ + ب = −٢

---

٣ (أ)

الحل

∵ الساق متزنة

∴ $ج_ء$ = صفر ∴ ٤٠ × ل = $ر_ب$ × ٤ ل

∴ $ر_ب$ = ١٠ ث.كجم

، $ج_ب$ = صفر ∴ ٤٠ × ٣ ل = $ر_ء$ × ٤ ل

∴ $ر_ء$ = ٣٠ ث.كجم ∴ $ر_ء$ − $ر_ب$ = ٢٠ ث.كجم

---

٤ (د)

الحل

∵ مجموع طاقتي الوضع والحركة عند قمة المستوى

= مجموع طاقتي الوضع والحركة عند قاعدة المستوى

∴ $ط_أ$ + $ض_أ$ = $ط_ب$ + $ض_ب$

∴ $\frac{١}{٢}$ × ٢ × $(٢,٨)^٢$ + ٢ × ٩,٨ × ل = ٨ × ٩,٨ + صفر

∴ ل = ٣,٦ متر

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C
Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

كل كتب وملخصات تالتة ثانوي
وكتب المراجعة النهائية 👇

اضغط 👈 هنا 👈

او ابحث في تليجرام 👇

@C355C

ابحث في تليجرام عن الكتب والملخصات @C355C

Watermarkly

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

٥ (جـ)

الحل

∵ قراءة الميزان > الوزن الحقيقى.

∴ الجسم صاعد بعجلة أو هابط بتقصير.

∵ ١١ ك = ك (٩,٨ + جـ)

∴ جـ = ١,٢ م/ث^{٢}

---

٦ (ب)

الحل

فى Δ أ م ب :

أ م = ٩ سم ، ب م = ١٢ سم ، أ ب = ١٥ سم

، طول العمود الساقط من م على $\overline{أب}$ = $\frac{٩ \times ١٢}{١٥}$ = ٧,٢ سم

∴ طول البعد العمودى بين القوتين = ٢ × ٧,٢ = ١٤,٤ سم

∴ القياس الجبرى لعزم الازدواج = ٥٠ × ١٤,٤

= ٧٢٠ نيوتن.سم.

---

٧ (أ)

الحل

بفرض أن النقطة (٠ ، ص) هى نقطة تقاطع خط عمل $\overleftarrow{ق}$ مع محور ص

∴ (٠ ، ص) × (٢ ، ٢) = ١٥ $\overleftarrow{ع}$

∴ (− ٢ ص) $\overleftarrow{ع}$ = ١٥ $\overleftarrow{ع}$

∴ −٢ ص = ١٥

∴ ص = −٥

∴ خط عمل $\overleftarrow{ق}$ يقطع محور ص فى النقطة (٠ ، −٥)

---

٨ (ب)

الحل

∵ هـ = ك ع

∴ هـ = (٢ ن + ٥) جا ن

∴ ق = $\frac{ء هـ}{ء ن}$ = (٢ ن + ٥) جتا ن + ٢ جا ن

، عندما ن = $\frac{\pi}{٢}$ ثانية

∴ ق = (π + ٥) جتا $\frac{\pi}{٢}$ + ٢ جا $\frac{\pi}{٢}$ = ٢

---

٩ (جـ)

الحل

ر = ∫ (٣ ن^{٢} − ٢ ن) ء ن = ن^{٣} − ن^{٢} + ث

، ∵ عند ن = ٠ فإن : ر = ١ ∴ ث = ١

∴ ر = ن^{٣} − ن^{٢} + ١

---

١٠ (د)

---

١١ (د)

الحل

عندما يكون الرجل عند النقطة أ :

، ∵ ٧٠ × ٢ > ٥٠ × ٨

∴ اللوح يظل متزنًا

عندما يتحرك الرجل مسافة (س) بعد (ء) يكون اللوح على وشك الدوران حول ء

∴ ر$_{١}$ = ٠

ج$_{ء}$ = ٠ : ٥٠ × ٥ = ٧٠ × س

∴ س = $\frac{٢٥}{٧}$ م

∴ الرجل يتحرك مسافة = ١٥ + $\frac{٢٥}{٧}$

= ١٨ $\frac{٤}{٧}$ متر.

من الطرف أ دون أن ينقلب اللوح.

---

١٢ (أ)

الحل

ج$_{ء}$ للمحصلة = ج$_{ء}$ لمجموعة القوى

∴ ١٠ × ٣٠ = −و$_{١}$ × ١٠٠ + و$_{٢}$ × ١٠٠ + ٢ × ٢٠٠

∴ ١٠٠ (و$_{١}$ − و$_{٢}$) = ٤٠٠ − ٣٠٠

∴ و$_{١}$ − و$_{٢}$ = ١ ث جم

---

١٣ (ب)

الحل

∵ القدرة = $\overleftarrow{ق}$. $\overleftarrow{ع}$ = ق ع جتا θ

، ∵ θ ∈ [٠ ، ٩٠°]

، ∵ ق ع = ٧,٥ × ٣٦ × $\frac{٥}{١٨}$ = ٧٥ ث.كجم.م/ث

∴ القدرة ∈]٠ ، ٧٥] بالثقل كجم.م/ث

والتى تكافئ]٠ ، ٧٣٥] وات

∴ كل الإجابات صحيحة ما عدا (ب)

---

١٤ (ب)

الحل

∵ المنحنى د يمثل دالة الشغل المبذول من القوة

∴ المنحنى دَ يمثل القدرة

∴ القدرة عند ن = ١ ثانية تساوى دَ (١) = ٨ وات.

---

١٥ (ب)

---

١٦ (أ)

الحل

∵ المجموعة تكافئ ازدواجًا بعد إضافة القوة ق

∴ $\frac{١١ + ق}{٥}$ = $\frac{١٤ + ق}{٦}$ = $\frac{١٧ + ق}{٧}$

∴ ٦٦ + ٦ ق = ٧٠ + ٥ ق

∴ ق = ٤ نيوتن

، ∵ مساحة Δ أ ب جـ = $\sqrt{٩ (٩ - ٥) (٩ - ٦) (٩ - ٧)}$

= ٦ $\sqrt{٦}$ سم^{٢}

∴ القياس الجبرى لعزم الازدواج = −٢ × ٦ $\sqrt{٦}$ × ٣

= −٣٦ $\sqrt{٦}$ نيوتن.سم

---

١٧ (د)

الحل

∵ الدفع خلال الفترة [٠ ، ٤] = الدفع خلال الفترة [٤ ، أ]

∴ $\int_{٠}^{٤}$ ق ء ن = $\int_{٤}^{٦}$ ق ء ن + $\int_{٦}^{أ}$ ق ء ن

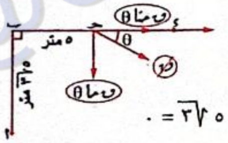
∴ $\frac{١}{٢}$ (٦ + ٨) × ٤ = $\frac{١}{٢}$ (٦ + ١٠) × ٢ + $\frac{١}{٢}$ (أ − ٦) × ١٠

∴ أ = ٨,٤

---

١٨ (جـ)

الحل



∵ عزم $\overleftarrow{ق}$ حول نقطة أ ينعدم

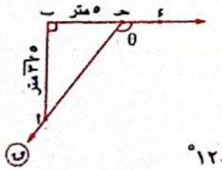
∴ −ق جا θ × ٥ − ق جتا θ × ٥ $\sqrt{٣}$ = ٠

∴ جا θ = −$\sqrt{٣}$ جتا θ

∴ ظا θ = −$\sqrt{٣}$

∴ θ = ١٢٠°

حل آخر :



∵ خط عمل القوة يمر بالنقطة أ

ومن هندسة الشكل

ق (∠ ب جـ أ) = ٦٠° ∴ θ = ١٢٠°

١٩

التغير فى طاقة الحركة من ف = ٠ إلى ف = ٥ متر

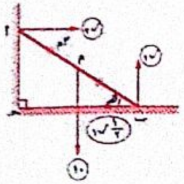
يساوى الشغل المبذول = $\int_{٠}^{٥}$ ق ء ف

= $\int_{٠}^{٢}$ (ف^{٢} + ١) ء ف + $\int_{٢}^{٥}$ (١٣ − ٤ ف) ء ف

= $[\frac{١}{٣}$ ف^{٣} + ف$]_{٠}^{٢}$ + $[$١٣ ف − ٢ ف$^{٢}]_{٢}^{٥}$

= $(\frac{١٤}{٣})$ + (١٥ − ١٨) = $\frac{٥}{٣}$ جول.

٢٠



من الاتزان :

ر$_{١}$ = ١٠ ث.كجم

، $\frac{١}{٢}$ ر$_{١}$ = ر$_{٢}$

∴ $\frac{١}{٢}$ × ١٠ = ر$_{٢}$

∴ ر$_{٢}$ = ٥ ث.كجم

النموذج السابع عشر

١ (جـ)

الحل

∵ عزم القوة $\overleftarrow{ق_{١}}$ حول النقطة ب يساوى

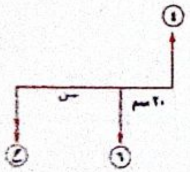
$\overleftarrow{ب أ}$ × $\overleftarrow{ق_{١}}$ = (٢ ، ١) × (٣ ، −١) = (−٢ −٣) $\overleftarrow{ع}$ = −٥ $\overleftarrow{ع}$

∴ القياس الجبرى لعزم الازدواج = −٥ وحدة عزم.

---

٢ (ب)

الحل



٤ × (٢٠ + س) = ٦ س

∴ ٨٠ = ٢ س

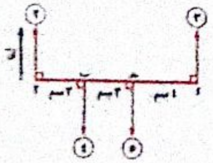
∴ س = ٤٠ سم

أى أن : المحصلة تبعد ٤٠ سم عن القوة الثانية.

---

٣ (ب)

الحل



∵ $\overleftarrow{ح}$ = (٣ + ٢ − ٥ − ٤) $\overleftarrow{ى}$

= −٤ $\overleftarrow{ى}$

∴ ‖ $\overleftarrow{ح}$ ‖ = ٤ نيوتن

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

، ∵ مجموع عزوم القوى حول ء = عزم المحصلة حول ء

∴ ٥ × ٤ + ٤ × ٧ − ٢ × ١٠ = ٤ × ءم

∴ ءم = ٧ سم

---

٤ (ب)

الحل

ش = $\int_{\cdot}^{٣٠}$ ٧٥ × (٦ ن − $\frac{١}{٣٠}$ ن٢) ءن

= ٧٥ × $[٣ ن^٢ - \frac{١}{٩٠} ن^٣]_{\cdot}^{٣٠}$

= ١٦٨٧٥٠ ث.كجم.متر

---

٥ (جـ)

الحل

∵ المصعد يتحرك رأسيًا بعجلة ٤٩ سم/ث٢ = ٠,٤٩ م/ث٢

∴ الشد في الحبل المعلق فيه الجسم ($ش_١$) = ٦٠ (ء + ٠,٤٩)

، الشد في الحبل المعلق فيه المصعد ($ش_٢$)

= (٦٠ + ٥٤٠) (ء + ٠,٤٩) = ٦٠٠ (ء + ٠,٤٩)

∴ $\frac{ش_١}{ش_٢} = \frac{٦٠ (ء + ٠,٤٩)}{٦٠٠ (ء + ٠,٤٩)} = \frac{١}{١٠}$

---

٦ (ب)

الحل

عندما تنعدم الإزاحة ∴ ع = ٢٠ م/ث

، ∵ جـ = ع $\frac{ءع}{ءف}$ = ٢٠ × $\frac{-٢}{٥}$ = −٨ م/ث٢

---

٧ (ب)

الحل

∵ $\overline{ج_ب}$ = ٢٨ $\hat{ع}$ ، $\overline{ج_جـ}$ = −٢٨ $\hat{ع}$ ∴ $\overline{ج_ب}$ = − $\overline{ج_جـ}$

∴ خط عمل $\overline{ق}$ يمر بمنتصف $\overline{ب جـ}$

، ∵ نقطة منتصف $\overline{ب جـ}$ = ($\frac{٣ + ٧}{٢}$ ، $\frac{٥ + ١}{٢}$) = (٥ ، ٣)

∴ متجه عزم $\overline{ق}$ ينعدم حول النقطة (٥ ، ٣)

---

٨ (د)

الحل

بفرض أن طول ضلع المعين = ل وحدة طول

القوتان (١٠ $\sqrt{٣}$ ، ١٠ $\sqrt{٣}$) يكونان ازدواج القياس الجبرى لعزمه $ج_١$

∴ $ج_١$ = ١٠ $\sqrt{٣}$ × ل جا ٦٠°

، القوتان (ق ، ق) يكونان ازدواج القياس الجبرى لعزمه $ج_٢$

∴ $ج_٢$ = − ق × $\frac{٣}{٢}$ ل

، ∵ الصفيحة متزنة ∴ $ج_١$ = − $ج_٢$

∴ ق × $\frac{٣}{٢}$ل = ١٠ $\sqrt{٣}$ × ل جا ٦٠° ∴ ق = ١٠ نيوتن

---

٩ (جـ)

الحل

التغير في كمية الحركة خلال الفترة [٠ ، ٥] = ك ($ع_٢$ − $ع_١$)

= ك $\int_{\cdot}^{٥}$ جـ ءن

= ٢ × مساحة الشكل

= ٢ × $\frac{١}{٢}$ (٢ + ٦) × ٥ = ٤٠ كجم.م/ث

---

١٠ (ب)

الحل

∵ ق = ك ع = ٥ ع

ومن الرسم ق = ٢٠ ن

∴ ٢٠ ن = ٥ ع ∴ ع = ٤ ن

∴ عند ن = ٣ ثانية ∴ ع = ١٢ م/ث

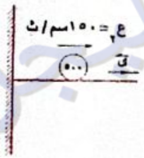
∴ طاقة حركة الجسم = $\frac{١}{٢}$ × ٥ × (١٢)٢ = ٣٦٠ چول.

---

١١ (أ)

الحل

ق × ن = ك ($\overline{ع_٢}$ − $\overline{ع_١}$)



∴ ١٠ × ٩,٨ × $\frac{١}{٥٠}$

= $\frac{٥٠٠}{١٠٠٠}$ × (١,٥ − (− $ع_١$))

∴ ٣,٩٢ = ١,٥ + $ع_١$

∴ $ع_١$ = ٢,٤٢ م/ث

---

١٢ (أ)

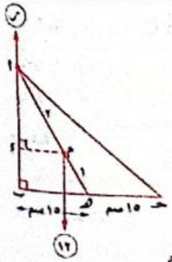
الحل

∵ $\frac{ش_١}{ش_٢} = \frac{\int_{\cdot}^{١٠} ق_١ ءف}{\int_{\cdot}^{أ} ق_٢ ءف} = \frac{\frac{١}{٢} × ١٠ × ٤٠}{\frac{١}{٢} × أ × ٢٠} = \frac{٢٠}{أ}$

∴ $\frac{٢٠}{أ} = \frac{٤}{٥}$ ∴ أ = ٢٥

---

١٣ (جـ)



الحل

من هندسة الشكل :

△ أمء ~ △ أهـب

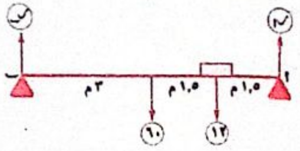
∴ $\frac{٢}{٣} = \frac{مء}{١٥}$

∴ مء = ١٠ سم

∴ ‖$\overline{ج}$‖ = ١٢ × ١٠ = ١٢٠ نيوتن.سم

١٤ (أ)

الحل



∵ اللوح الخشبى في حالة اتزان ∴ $ج_أ$ = صفر

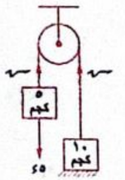
∴ ١٢ × ١,٥ + ٦٠ × ٣ − $ر_ب$ × ٦ = ٠

∴ $ر_ب$ = ٣٣ ث.كجم

---

١٥ (أ)

الحل



∵ رد فعل الأرض على الكتلة = ١٠ ء − ش

، ∵ ش = ٥ ء

∴ رد فعل الأرض = ١٠ ء − ٥ ء

= ٥ ء نيوتن

---

١٦ (أ)

الحل

∵ المحصلة هى ٥٠ ث.كجم لأسفل

∴ ٥٠ = ($ق_١$ + ٤٥) − (٢٥ + $ق_٢$)

∴ $ق_١$ − $ق_٢$ = ٣٠ (١)

، ∵ مجموع عزوم القوى حول أ = عزم المحصلة حول أ

∴ −٢٥ × ٢ + ٤٥ × ٥ − $ق_٢$ × ٧ = ٥٠ × ٠,٧

∴ $ق_٢$ = ٢٠

، من (١) : ∴ $ق_١$ = ٥٠

∴ $\frac{ق_١}{ق_٢} = \frac{٥٠}{٢٠} = \frac{٥}{٢}$

---

١٧ (ب)

الحل

$ف_أ$ = $\int_{\cdot}^{٨}$ $ع_أ$ ءن = المساحة تحت المنحنى (أ)

= $\frac{١}{٢}$ × ٨ × ٣٠ = ١٢٠ متر

، $ف_ب$ = $\int_{\cdot}^{٨}$ $ع_ب$ ءن = مساحة المثلث أعلى محور الزمن والمنحنى (ب) − مساحة المثلث أسفل محور الزمن والمنحنى (ب) = $\frac{١}{٢}$ × ٦ × ع − $\frac{١}{٢}$ × ٢ × ١٢

، ∵ ع = ٢٤ من تشابه المثلثان

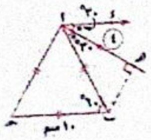
∴ $ف_ب$ = $\frac{١}{٢}$ × ٦ × ٢٤ − $\frac{١}{٢}$ × ٢ × ١٢ = ٦٠

∴ $ف_أ$ − $ف_ب$ = ١٢٠ − ٦٠ = ٦٠ متر.

---

١٨ (ب)

الحل

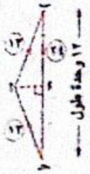


القياس الجبرى لعزم $\overline{ق}$ حول نقطة ب

= −٤ × ب هـ = −٤ × $\frac{١}{٢}$ × ١٠

= −٢٠ نيوتن.سم

١٩



∵ ‖$\overline{ق_١}$‖ = ‖$\overline{ق_٢}$‖ = ١٣

، ‖$\overline{ق_٣}$‖ = ٢٤

∴ $\frac{١٣}{أب} = \frac{١٣}{أجـ} = \frac{٢٤}{١٢}$

∴ أب = أجـ = ٦,٥ وحدة طول

، أء = ٢,٥ وحدة طول

∴ معيار عزم الازدواج = ٢ × $\frac{١}{٢}$ × ١٢ × ٢,٥ × $\frac{٢٤}{١٢}$

= ٦٠ وحدة عزم

٢٠

∵ الشغل المبذول خلال الفترة [٢ ، ٤]

= التغير في طاقة الحركة

∴ $\int_{٢}^{٤}$ (القدرة) ءن = $\frac{١}{٢}$ ك [$ع_٤^٢$ − $ع_٢^٢$]

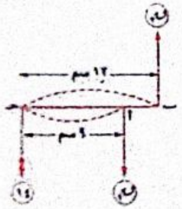
∴ $\frac{١}{٢}$ (١٩ + ٢٥) × ١ = $\frac{١}{٢}$ × ١ × (ع٢ − ١٠٠)

∴ ع٢ = ١٤٤ ∴ ع = ١٢ م/ث

النموذج الثامن عشر

١ (جـ)

الحل



$\overline{ق_١}$ ، $\overline{ق_٢}$ في اتجاهين متضادين :

∵ خط عمل المحصلة أقرب للقوة الأولى منه للقوة الثانية

∴ $ق_١$ > $ق_٢$ ، $\overline{ق_١}$ في اتجاه $\overline{ح}$

∴ $\frac{ق_١}{١٢} = \frac{ق_٢}{٩} = \frac{١٤}{٣} = \frac{ق_١ + ق_٢}{٢١}$ ∴ $ق_١$ + $ق_٢$ = ٩٨ نيوتن.

---

٢ (د)

الحل

∵ معيار مجموع عزوم القوتين حول جـ = ١٠٠٠ نيوتن.سم

∴ القياس الجبرى للعزم = ± ١٠٠٠ نيوتن.سم

∴ ١٠٠ × ٢٠ − ق × ٢٥ جا ٤٥° = ± ١٠٠٠

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C

∴ ٢٠٠٠ − $\frac{٢٥ \sqrt{٢}}{٢}$ ق = ± ١٠٠٠

∴ $\frac{٢٥ \sqrt{٢}}{٢}$ ق = ٣٠٠٠ أو $\frac{٢٥ \sqrt{٢}}{٢}$ ق = ١٠٠٠

∴ ق = ١٢٠ $\sqrt{٢}$ أو ٤٠ $\sqrt{٢}$ نيوتن

٣ (د)

الحل

∵ القضيب متزن ∴ $ج_م$ = صفر

∴ ٨ (٥ + س) + ١٠ س = ١٦ × ٧

∴ ١٨ س = ٧٢ ∴ س = ٤ سم

٤ (د)

الحل

∵ وزن الجسم والصندوق معًا < الشد فى الحبل

∴ الصندوق صاعد بتسارع أو هابط بتقصير منتظم

∴ ش = ك (د + ح)

∴ ١٠٥ × ٩,٨ = ٩٨ (٩,٨ + ح)

∴ ح = ٠,٧ م/ث² لأعلى ، ض = كَ (د + ح)

∴ ض = ٧٠ (٩,٨ + ٠,٧) = ٧٣٥ نيوتن = ٧٥ ث كجم

٥ (جـ)

الحل

∵ ق = $\frac{د}{دن}$ (ك ع) = $\frac{د}{دن}$ ((٢ ن + ٧) هـ^ن)

= (٢ ن + ٧) هـ^ن + ٢ هـ^ن

= (٢ ن + ٩) هـ^ن

، عند ن = ٣ ثانية ∴ ق = ١٥ هـ³ داين.

٦ (د)

الحل

∵ $\overline{ح}$ = $\overline{ق_١}$ + $\overline{ق_٢}$ = −٢ $\overline{س}$ + ٤ $\overline{ص}$

∴ $\overline{و أ}$ × $\overline{ق_١}$ + $\overline{و ب}$ × $\overline{ق_٢}$ = $\overline{و حـ}$ × $\overline{ح}$

∴ (١ ، ٠) × (٣ ، −٤) + (٦ ، ٠) × (−٦ ، ٨)

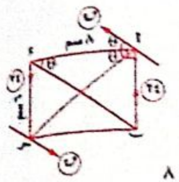
= (س ، ٠) × (−٣ ، ٤)

∴ −٤ + ٤٨ = ٤ س ∴ س = ١١

∴ نقطة تقاطع خط عمل المحصلة مع $\overline{و س}$ هى (١١ ، ٠)

٧ (ب)

الحل



∵ $ج_{(ق ، ق)}$ = $ج_{(٢٤ ، ٢٤)}$

∴ ق × ١٠ جا ٢ θ = ٢٤ × ٨

∴ ق × ١٠ × ٢ جا θ جتا θ = ٢٤ × ٨

∴ ق × ١٠ × ٢ × $\frac{٦}{١٠}$ × $\frac{٨}{١٠}$ = ٢٤ × ٨

∴ ق = ٢٠ نيوتن

٨ (ب)

الحل

ف = $\int_{٠}^{٢}$ (٣ ن² − ٢) ء ن = [ن³ − ٢ ن]$_{٠}^{٢}$ = ٤ متر

٩ (جـ)

الحل

∵ القدرة ثابتة ∴ ميل المماس للمنحنى ثابت

∴ الشكل (د) خطأ ، ∵ قدرة (أ) > قدرة (ب)

∴ ميل منحنى (أ) > ميل منحنى (ب) وذلك يتحقق فى الشكل (جـ)

١٠ (ب)

الحل

ش = ق × ف

∴ ١١٧٦ = ٤ × ٩,٨ × ف ∴ ف = ٣٠ متر.

١١ (أ)

الحل

∵ الازدواج لا يتزن إلا مع ازدواج آخر

∴ القوتان (و ، ر) يكونان ازدواج القياس الجبرى لعزمه $ج_١$:

$ج_١$ = − و × ١٥

∴ − و × ١٥ + ١٢٠ = ٠ ∴ و = ٨ نيوتن

∴ ر = ٨ نيوتن ∴ و + ر = ١٦ نيوتن

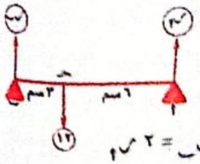
١٢ (د)

الحل

∵ القضيب يتزن أفقيًا على وتد أفقى أملس عند النقطة حـ

∴ وزن القضيب يؤثر فى حـ

وعند وضع القضيب على وتدين عند أ ، ب



∴ $ر_أ$ × ٦ = $ر_ب$ × ٣ ∴ $ر_ب$ = ٢ $ر_أ$

، $ر_أ$ + $ر_ب$ = ١٢ ∴ $ر_أ$ + ٢ $ر_أ$ = ١٢

∴ ٣ $ر_أ$ = ١٢ ، ∴ $ر_أ$ = ٤ نيوتن

، $ر_ب$ = ٨ نيوتن.

١٣ (أ)

الحل

∵ السرعة تساوى ميل المماس للخط البيانى الممثل لعلاقة (الموضع − الزمن)

∴ ع > ٠ لكل ن ∈]٠ ، ١[

، ع < ٠ لكل ن ∈]١ ، ٢[

∴ يتغير اتجاه السرعة عند ن = ١

وبالتالى يتغير اتجاه الحركة عند ن = ١

∴ الإجابة (١) صحيحة ، الإجابة (٣) خطأ

، فى الفترة [١ ، ٢]

∵ ع = مقدار ثابت سالب ∴ ح = صفر

∴ الحركة منتظمة ∴ (٢) خطأ

∴ الإجابة الصحيحة هى (أ)

١٤ (ب)

الحل

∵ هـ = ك ع = ٥ ع

، من الرسم : ∵ هـ = ٢٠ ن

∴ ٥ ع = ٢٠ ن ∴ ع = ٤ ن

∴ طاقة الحركة = $\frac{١}{٢}$ ك ع² = $\frac{١}{٢}$ × ٥ × (٤ ن)² = ٤٠ ن²

∴ ٤٠ ن² = ١٠٠٠ ∴ ن² = ٢٥

∴ ن = ٥ ثانية.

١٥ (د)

الحل

• سرعة الجسم قبل الاصطدام بالسقف مباشرة هى ع حيث

ع² = ع٠² − ٢ ء ف

∴ ع² = (٨٤٠)² − ٢ × ٩٨٠ × ١١٠

∴ ع = ٧٠٠ سم/ث

• سرعة الجسم بعد الاصطدام بالسقف هى ع٠ بالنسبة لحركة الارتداد لأسفل حيث

ف = ع٠ ن + $\frac{١}{٢}$ ء ن²

∴ ٢٧٢,٥ = ع٠ × $\frac{١}{٢}$ + $\frac{١}{٢}$ × ٩٨٠ × $\frac{١}{٤}$

∴ ع٠ = ٣٠٠ سم/ث

∴ الدفع = ٣٠٠ (٣٠٠ + ٧٠٠) = ٣٠٠ × ١٠٠٠

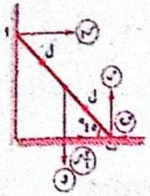
= ٣٠٠٠٠٠ جم.سم/ث

= ٣ كجم.متر/ث

∴ ٣ = ق × $\frac{١}{١٠}$ ∴ ق = ٣٠ نيوتن.

١٦ (ب)

الحل



بفرض أن : طول القضيب = ٢ ل

من الاتزان :

ق − $\frac{٣}{٤}$ ر = $ر_أ$ (١)

، ر = و (٢)

، $ج_ب$ = ٠

∴ و × ل جتا ٤٥° − $ر_أ$ × ٢ ل جا ٤٥° = ٠

∴ $ر_أ$ = $\frac{١}{٢}$ و (٣)

بالتعويض من (٢) ، (٣) فى (١) :

∴ ق − $\frac{٣}{٤}$ و = $\frac{١}{٢}$ و ∴ ق = $\frac{٥}{٤}$ و

١٧ (أ)

الحل

$\overline{ف}$ = (٦ ن − ن²) $\overline{ى}$

∴ ع = $\frac{ءف}{ءن}$ = ٦ − ٢ ن

Δ هـ = ١٢ [٦ − ٢ ن]$_{٢}^{٥}$ = −٧٢ كجم.متر/ث

١٨ (جـ)

الحل

القوى $\overline{ق_١}$ ، $\overline{ق_٢}$ ، $\overline{ق_٣}$ تكون ازدواج القياس الجبرى لعزمه = $ج_و$

، ∵ $\overline{ج_و}$ = (−١ ، ٠) × (٢ ، −٤) + (٠ ، ٢) × (٣ ، −٥)
+ (١ ، −٢) × (−٥ ، ٩) = ٤ $\overline{ع}$ + (−٦ $\overline{ع}$)
+ (−$\overline{ع}$) = −٣ $\overline{ع}$

∴ $ج_و$ = −٣ وحدة عزم

، ∵ القوتان (ق ، ق) تكونان ازدواج القياس الجبرى لعزمه ج حيث ج = ق × ٢ جا ٣٠°

∴ ق × ٢ جا ٣٠° = ٣ ∴ ق = ٣ ث جم

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C

Watermarkly

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

19

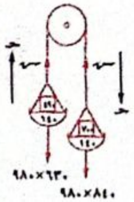
∵ المجموعة تكافئ ازدواجًا

∴ عزم الازدواج يساوى مجموع عزوم القوى حول أى نقطة

$= ع_{ب} = ٧ × ٦ × جا ٦٠° = ٢١\sqrt{٣}$ نيوتن.سم

∴ معيار عزم الازدواج $= ٢١\sqrt{٣}$ نيوتن.سم

20



∵ $٨٤٠ × ٩٨٠ - ش = ٨٤٠ ج$

، $ش - ٦٣٠ × ٩٨٠ = ٦٣٠ ج$

وبالجمع :

∴ $ج = \frac{٢١٠ × ٩٨٠}{١٤٧٠} = ١٤٠$ سم/ث^{٢}

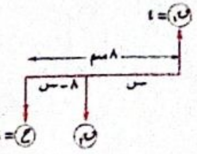
الكفة الأولى (التى تحمل ٧٠٠ جم) :

$ض = \frac{٧٠٠ (٩٨٠ - ١٤٠)}{٩٨٠} = ٦٠٠$ ث جم

النموذج التاسع عشر

1 (ب)

الحل



$ق_{٢} = ٦ + ٤ = ١٠$ ث كجم

، $٤ × ٨ = ١٠ × (٨ - س)$

$٣٢ = ٨٠ - ١٠ س$

∴ $س = ٤,٨$ سم

2 (ب)

الحل

$\overline{أب} = \overline{ب} - \overline{أ} = (ل - ٢ ، ل - ٣)$

∵ $\overline{أب} × \overline{ق_{١}} = -٧ \overline{ع}$

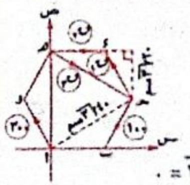
∴ $(ل - ٢ ، ل - ٣) × (٢ ، -٥) = -٧ \overline{ع}$

∴ $(-١٠ + ٥ ل) - (٢ ل - ٦) = -٧$

∴ $٣ ل - ٤ = -٧$ ∴ $ل = -١$

3 (أ)

الحل



∵ القوى متزنة

∴ $ع_{هـ} = ٠$

∴ $ق_{٢} × ٢٠\sqrt{٣} - ٣٠٠ × ٤٠\sqrt{٣} = ٠$

∴ $ق_{٢} = ٦٠٠$ نيوتن

4 (د)

الحل

∵ $ج = \frac{دع}{دن} = ١٢ ن^{٢} - ٢$

، عند $ن = \sqrt{٢}$ ثانية

∴ $ج = ١٢ (\sqrt{٢})^{٢} - ٢ = ٢٢$ م/ث^{٢}

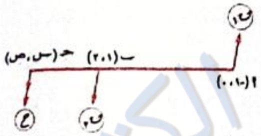
5 (جـ)

الحل

$\frac{ع_{أ}}{ع_{ب}} = \frac{\text{ميل المنحنى (أ)}}{\text{ميل المنحنى (ب)}} = \frac{٤}{١} = ٤$

6 (أ)

الحل



$\overline{ح} = \overline{ق_{١}} + \overline{ق_{٢}}$

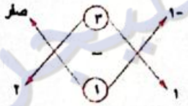
$= -٦ \overline{س} + ٢ \overline{ص}$

، ∵ $\overline{ق_{٢}} = -٩ \overline{س} + ٣ \overline{ص}$

$= -٣ (٣ \overline{س} - \overline{ص}) = -٣ \overline{ق_{١}}$

∴ القوتان $\overline{ق_{١}}$ ، $\overline{ق_{٢}}$ متوازيتان

ومتضادتان فى الاتجاه



وبفرض أن خط عمل المحصلة

يقطع $\overleftrightarrow{أب}$ فى نقطة جـ (س ، ص)

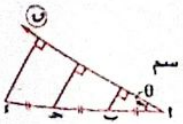
∴ جـ تقسم $\overline{أب}$ من الخارج بحيث $\frac{أجـ}{بجـ} = \frac{٣}{١}$

∴ $س = \frac{٣ × ١ - ١ × (-١)}{٣ - ١} = ٢$

، $ص = \frac{٣ × ٢ - ١ × ٠}{٣ - ١} = ٣$ ∴ جـ = (٢ ، ٣)

7 (أ)

الحل



بفرض أن أب = ب جـ = جـ د = س سم

∵ $ع_{ب} = ق × س جا θ$

، $ع_{جـ} = ق × ٢ س جا θ$ ، $ع_{د} = ق × ٣ س جا θ$

، ∵ $ع_{أ} =$ صفر

∴ جميع الاختيارات صحيحة ما عدا (أ)

8 (د)

الحل

∵ الدفع $= \int ق \, دن$ ∴ $٤ = \int_{٠}^{١} (٣ ن^{٢} + أ) \, دن$

∴ $٤ = [ن^{٣} + أ ن]_{٠}^{١}$

∴ $١ + أ = ٤$ ∴ $أ = ٣$

9 (د)

الحل

∵ $ض = ك (د + ج)$

∴ $٧٦,٥ × ٩,٨ = ك (٩,٨ + ٠,٧)$

∴ $ك = \frac{٧٦,٥ × ٩,٨}{١٠,٥} = ٧١,٤$ كجم

10 (أ)

الحل

$ع^{٢} = ٠ + ٢ × ٩,٨ × ٧٨,٤ = ١٥٣٦,٦٤$

$ط = \frac{١}{٢} × \frac{٥٠٠}{١٠٠٠} × ١٥٣٦,٦٤ = ٣٨٤,١٦$ جول

$= ٣٩,٢$ ث.كجم.م

11 (ب)

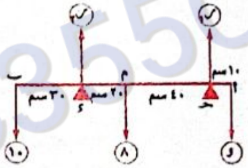
الحل

القياس الجبرى لعزم الازدواج = مجموع القياسات الجبرية لعزوم القوى حول جـ

$= ٣ ق × أجـ = ٣ ق × ٨٠ = ٢٤٠ ق$ نيوتن.سم

12 (جـ)

الحل



• إذا كانت الساق على وشك الدوران حول د

∴ $ع_{د} = ٠$

∴ $١٠ × ٣٠ - ٨ × ٢٠ - و × ٧٠ = ٠$

∴ و = ٢ نيوتن

• إذا كانت الساق على وشك الدوران حول جـ

∴ $ع_{جـ} = ٠$

∴ $١٠ × ٩٠ + ٨ × ٤٠ - و × ١٠ = ٠$

∴ و = ١٢٢ نيوتن

∴ الساق تكون متزنة أفقيًا إذا كانت و ∈ [٢ ، ١٢٢]

13 (أ)

الحل

∵ الشغل المبذول $= -\Delta ض = ض_{١} - ض_{٢}$

∴ $\int_{٠}^{٢}$ القدرة $دن = ٣٠ - ض_{٢}$

∴ $\frac{١}{٢} × ٢ × ٢ = ٣٠ - ض_{٢}$

∴ $ض_{٢} = ٢٨$ جول.

14 (أ)

الحل

$ع = (ق جا θ) × ل = ق × (ل جا θ)$

∴ البعد المطلوب = ل جا θ

15 (جـ)

الحل

$٥٦٠ × ٩٨٠ - ش = ٥٦٠ ج$ (١)

، $ش - ٤٢٠ × ٩٨٠ = ٤٢٠ ج$ (٢)

بجمع (١) ، (٢) :

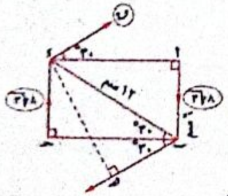
∴ $ج = \frac{١٤٠ × ٩٨٠}{٩٨٠} = ١٤٠$ سم/ث^{٢}

، $ش = ٤٨٠$ ث جم.

، الضغط على محور البكرة $= ٢ ش = ٩٦٠$ ث جم.

16 (د)

الحل



∵ $جـ د = \frac{١}{٢} ب د$

∴ $ق (\angle د ب جـ) = ٣٠°$

، $ب جـ = \sqrt{(١٢)^{٢} - (٦)^{٢}}$

$= ٦\sqrt{٣}$

، $د هـ = ١٢$ جا $٦٠° = ٦\sqrt{٣}$

∴ القوتان $(٨\sqrt{٣} ، ٨\sqrt{٣})$ تكونان ازدواج

قياسه الجبرى $= -٨\sqrt{٣} × ٦\sqrt{٣} = -١٤٤$ ث جم.سم

∴ القوتان (ق ، ق) تكونان ازدواج قياسه الجبرى

$= -١٤٤$ ث جم.سم

∴ $-ق × د هـ = -١٤٤$ ∴ $-ق × ٦\sqrt{٣} = -١٤٤$

∴ $ق = ٨\sqrt{٣}$ ث جم

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C
Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

17 (د)

الحل

∵ ح = ٢ ع $\sqrt{ع}$ ∴ ع $\frac{ءع}{ءس}$ = ٢ ع $\sqrt{ع}$

∴ $\frac{ءع}{ءس}$ = ٢ $\sqrt{ع}$

∴ $\int_{1}^{ع}$ $\frac{ءع}{\sqrt{ع}}$ = $\int_{.}^{٢}$ ٢ ءس

∴ $[٢ ع^{\frac{1}{2}}]_{1}^{ع}$ = $[٢ س]_{.}^{٢}$

∴ ٢ $ع^{\frac{1}{2}}$ − ٤ = ٦ ∴ $ع^{\frac{1}{2}}$ = ٥ ∴ ع = ٢٥

---

18 (ج)

الحل

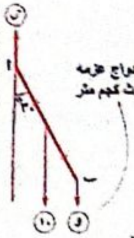
∵ دفع القوة على الجسم فى الفترة [٣ ، ٥]

= ٨ $\int_{٣}^{٥}$ (٢ ن − ٦) ء ن

= ٨ $[ن^{٢} - ٦ ن]_{٣}^{٥}$

= ٨ [−٥ + ٩] = ٣٢ كجم.م/ث

19



بفرض أن الكتلة المعلقة عند ب

وزنها و ث.كجم

، ∵ الازدواج لا يتزن إلى مع ازدواج آخر

∴ القوى التى مقاديرها و ، ١٠ ، ن ث.كجم

تكون ازدواج القياس الجبرى لعزمه ع١

حيث ع١ = ع٢ = − و × ٢ جا ٣٠° − ١٠ × جا ٣٠

= − و − ٥

∴ − و − ٥ + ١٠ = ٠ ∴ و = ٥ ث.كجم

∴ الكتلة المعلقة عند ب = ٥ كجم

20

بفرض أن طول $\overline{وحـ}$ = ٣ س متر

، ∵ الشغل المبذول من ف = ٠ إلى ف = ٣ س

يساوى $\int_{.}^{٣س}$ ق ء ف = ٨٠ جول

∴ مساحة شبه المنحرف = ٨٠

∴ $\frac{1}{2}$ [س + ٣ س] × ١٠ = ٨٠

∴ س = ٤ متر ∴ وحـ = ٤ × ٣ = ١٢ متر

النموذج العشرون

1 (ب)

---

2 (ب)

الحل

$\overrightarrow{ع_{و}}$ = $\overrightarrow{و أ}$ × $\overrightarrow{ق}$ = (٤ ، ٢) × (ل ، م)

= (٤ م − ٢ ل) $\overrightarrow{ع}$ = −٢٢ $\overrightarrow{ع}$

∴ ٤ م − ٢ ل = −٢٢ (١)

، $\overrightarrow{ع_{ب}}$ = $\overrightarrow{ب أ}$ × $\overrightarrow{ق}$ = (−٩ ، ١) × (ل ، م)

= (−٩ م − ل) $\overrightarrow{ع}$ = ٢٢ $\overrightarrow{ع}$

∴ ٩ م + ل = −٢٢ (٢)

وبحل المعادلتين (١) ، (٢) : ∴ م = −٣ ، ل = ٥

∴ ل + م = ٢

---

3 (ب)

الحل

٨ × س = ٥ × (٢٤ + س)

∴ ٨ س = ١٢٠ + ٥ س

∴ س = ٤٠ سم

اى أن : بعد المحصلة عن القوة الثانية = ٤٠ سم

---

4 (أ)

الحل

ر = ك (ء − حـ)

= ٢٨ (٩,٨ − ٢,٤٥) = ٢٠٥,٨ نيوتن = ٢١ ث.كجم

---

5 (أ)

الحل

ض − ض. = ط. − ط = $\frac{1}{2}$ × ٢٠٠ ((٣٠)^{٢} − (١٨)^{٢})

= ٥٧٦٠٠ إرج.

---

6 (ج)

الحل

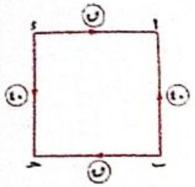
ع = − ن^{٢} + ٤ ن − ٣

∴ حـ = $\frac{ءع}{ءن}$ = − ٢ ن + ٤ أقصى سرعة عند حـ = ٠

∴ ن = ٢ ث

7 (د)

الحل



∵ القوتان (٤٠ ، ٤٠) تكونان

ازدواجًا قياسه الجبرى ع١

∴ ع١ = ٤٠ × ١٦ = ٦٤٠ ث جم.سم

∵ القوتان (ق ، ق) تكونان

ازدواجًا قياسه الجبرى (ع٢)

∴ ع٢ = − ق × ١٦ = −١٦ ق ث جم.سم

∴ ع = ع١ + ع٢ ∴ ٤٨٠ = ٦٤٠ − ١٦ ق

∴ ١٦ ق = ٦٤٠ − ٤٨٠ = ١٦٠

∴ ق = ١٠ ث جم

---

8 (أ)

الحل

$\overrightarrow{ر}$ = $\overrightarrow{ب أ}$ = (٠ ، ٢)

∴ $\overrightarrow{ع_{ب}}$ = (٠ × −٢ − ٢ × ١) $\overrightarrow{ع}$ = −٢ $\overrightarrow{ع}$

، ل = $\frac{\|\overrightarrow{ع_{ب}}\|}{\|\overrightarrow{ق}\|}$ = $\frac{٢}{\sqrt{(١)^{٢} + (−٢)^{٢}}}$ = $\frac{٢\sqrt{٥}}{٥}$ وحدة طول.

---

9 (د)

الحل

∵ ر = ٥ + ٦ ن − ن^{٢} ∴ ع = ٦ − ٢ ن

، ∵ ‖$\overrightarrow{ع}$‖ = ٤ ∴ |٦ − ٢ ن| = ٤

∴ ٢ ن − ٦ = ± ٤ ∴ ٢ ن = ١٠ ومنها ن = ٥

أ، ٢ ن = ٢ ومنها ن = ١

---

10 (ج)

الحل

∵ $\overrightarrow{ر}$ = (ن^{٢} + ١) $\overrightarrow{س}$ + (ن^{٢} − ن) $\overrightarrow{ص}$

∴ $\overrightarrow{ع}$ = (٢ ن) $\overrightarrow{س}$ + (٢ ن − ١) $\overrightarrow{ص}$

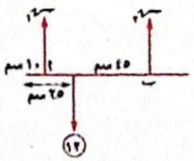
∴ $\overrightarrow{ق}$ = ك $\overrightarrow{ع}$ = ٢ $\overrightarrow{ع}$ = (٤ ن) $\overrightarrow{س}$ + (٤ ن − ٢) $\overrightarrow{ص}$

بعد ثانيتين : ∴ $\overrightarrow{ق}$ = ٨ $\overrightarrow{س}$ + ٦ $\overrightarrow{ص}$

---

11 (أ)

الحل



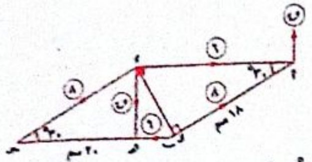
ع ب = ٠

∴ − ر١ × ٦٠ + ١٢ × ٤٥ = ٠

∴ ر١ = ٩ ث.كجم

12 (أ)

الحل



ءهـ = ١٨ جا ٣٠° = ٩ سم

، ءو = ٢٠ جا ٣٠° = ١٠ سم

∵ القوتين (٦ ، ٦) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى (ع١)

∴ ع١ = −٦ × ٩ = −٥٤ نيوتن.سم

، ∵ القوتين (٨ ، ٨) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى (ع٢)

∴ ع٢ = ٨ × ١٠ = ٨٠ نيوتن.سم

∴ ع = ع١ + ع٢ = ٢٦ نيوتن.سم

∴ القوتان (ق ، ق) تكونان ازدواجًا معيار عزمه = ٢٦ نيوتن.سم

∴ ق × ٢٠ = ٢٦ ∴ ق = ١.٣ نيوتن.

---

13 (ب)

الحل

ر = $\int$ ع ء ن = $\int$ (٤ ن − ١) ء ن = ٢ ن^{٢} − ن + ث

عند ن = ٠ ر = ٣

∴ ٣ = ث ∴ ر = ٢ ن^{٢} − ن + ٣

∴ ر (١) = ٢ − ١ + ٣ = ٤

---

14 (ب)

الحل

∵ $\overrightarrow{ف}$ = ن^{٢} $\overrightarrow{س}$ + ٥ ن $\overrightarrow{ص}$

∴ $\overrightarrow{ع}$ = $\frac{ء\overrightarrow{ف}}{ءن}$ = ٢ ن $\overrightarrow{س}$ + ٥ $\overrightarrow{ص}$

، $\overrightarrow{حـ}$ = $\frac{ء\overrightarrow{ع}}{ءن}$ = ٢ $\overrightarrow{س}$ ∴ $\overrightarrow{حـ}$ = (٢ ، ٠)

، ∵ $\overrightarrow{ق}$ = ك $\overrightarrow{حـ}$ = ٣ (٢ ، ٠) = (٦ ، ٠)

، ∵ ش = $\overrightarrow{ق}$. $\overrightarrow{ف}$ = (٦ ، ٠) . (ن^{٢} ، ٥ ن) = ٦ ن^{٢}

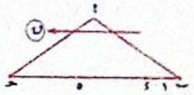
، عند ن = ٣ ∴ ش = ٦ (٣)^{٢} = ٥٤ جول.

∴ الشغل المبذول خلال الثلاث ثوانى الأولى من بدء الحركة

= ٥٤ جول.

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

(١٥) (جـ)



الحل

∵ $\frac{\text{ب ء}}{\text{ء جـ}} = \frac{١}{٥}$

∴ ٥ جـ$_{\text{ب}}$ + جـ$_{\text{جـ}}$ = ٦ جـ$_{\text{ء}}$

∴ ٥ × ١٠ + جـ$_{\text{جـ}}$ = ٦ × ٦ ∴ جـ$_{\text{جـ}}$ = −١٤ نيوتن.سم

---

(١٦) (د)

الحل

∵ المجموعة تكافئ ازدواج بعد إضافة القوة التى مقدارها ق نيوتن

∴ $\frac{١٣ + \text{ق}}{٩} = \frac{١٩ + \text{ق}}{١٢}$ (١)

∴ ٣ (١٩ + ق) = ٤ (١٣ + ق)

∴ ٥٧ + ٣ ق = ٥٢ + ٤ ق

∴ ق = ٥ نيوتن.

∴ مقدار القوة المطلوبة ق = ٥ نيوتن

---

(١٧) (د)

الحل

∵ ط$_١$ = ط$_٢$

∴ $\frac{١}{٢}$ × ٤ × ع$_١^٢$ = $\frac{١}{٢}$ × ٢٥ × ع$_٢^٢$

∴ ٤ ع$_١^٢$ = ٢٥ ع$_٢^٢$ ∴ $\frac{\text{ع}_١^٢}{\text{ع}_٢^٢} = \frac{٢٥}{٤}$

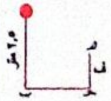
∴ $\frac{\text{ع}_١}{\text{ع}_٢} = \frac{٥}{٢}$

∴ $\frac{\text{ـم}_١}{\text{ـم}_٢} = \frac{\text{ك}_١ \text{ع}_١}{\text{ك}_٢ \text{ع}_٢} = \frac{٤}{٢٥} \times \frac{٥}{٢} = \frac{٢}{٥}$

---

(١٨) (جـ)

الحل



د = ق × ن = ٥,٦ × ٠,١

= ٠,٥٦ نيوتن.ث

- السرعة قبل الاصطدام بالأرض مباشرة هى ع حيث

ع^٢ = ٠ + ٢ × ٩,٨ × ٢,٥

∴ ع = ٧ م/ث

- السرعة بعد التصادم بالأرض مباشرة هى ع. بالنسبة لحركة الارتداد لأعلى

∴ ٠,٥٦ = ٠,٠٥ (ع. + ٧)

∴ ع. = ٤,٢ م/ث

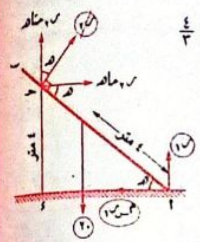
، ∵ ع^٢ = ع.^{٢} − ٢ ء ف

∴ صفر = (٤,٢)^٢ − ٢ × ٩,٨ ف

∴ ف = ٠,٩ متر = ٩٠ سم

---

(١٩)



∴ ظاهـ = $\frac{٤}{٣}$ ∴ $\frac{٤}{\text{أ ء}} = \frac{٤}{٣}$

∴ أء = ٣ متر

∴ أجـ = ٥ متر

∴ جـب = ٣ متر

معادلات الاتزان :

ر$_٢$ جاهـ = م$_{\text{س}}$ ر$_١$ ∴ $\frac{٤}{٥}$ ر$_٢$ = م$_{\text{س}}$ ر$_١$ (١)

، ر$_١$ + ر$_٢$ جتاهـ = ٢٠

∴ ر$_١$ + $\frac{٣}{٥}$ ر$_٢$ = ٢٠ (٢)

، جـ$_{\text{أ}}$ = صفر ∴ ٢٠ × ٤ جتاهـ − ر$_٢$ × ٥ = صفر

∴ ٨٠ × $\frac{٣}{٥}$ = ٥ ر$_٢$ ∴ ٤٨ = ٥ ر$_٢$

∴ ر$_٢$ = ٩,٦ ث.كجم

، من (٢) : ∴ ر$_١$ = ١٤,٢٤ ث.كجم

، من (١) : ∴ $\frac{٤}{٥}$ × ٩,٦ = م$_{\text{س}}$ × ١٤,٢٤

∴ م$_{\text{س}}$ = $\frac{٤٨}{٨٩}$

---

(٢٠)

∵ ع = ٥٤ × $\frac{٥}{١٨}$ = ١٥ م/ث

، ∵ القدرة = ق × ع

∴ ٣٠٠ × ٧٥ = ق × ١٥ ∴ ق = ١٥٠٠ ث.كجم

، ∵ ق = م ∴ م = ١٥٠٠ ث.كجم

فى حالة الحركة على الطريق المائل :

قَ = م + و جاهـ

= ١٥٠٠ + ١٥٠ × ١٠٠٠ × $\frac{١}{١٥٠}$ = ٢٥٠٠ ث.كجم

، ∵ القدرة = قَ × عَ

∴ ٣٠٠ × ٧٥ = ٢٥٠٠ عَ ∴ عَ = ٩ م/ث

إجابـات

الأسئلة المقررة بامتحانات مصر

(٢٠١٧ : ٢٠٢٤ دور أول وثان)

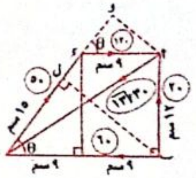
للحصول على كل الكتب والمذكرات
اضغط هنا
او ابحث في تليجرام C355C@
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام C355C@
Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام C355C@

دور أول ٢٠١٧

أولًا | الاستاتيكا

(١) (ب)

(٢)



من هندسة الشكل :

ب ل = ١٨ جا θ

$= ١٨ \times \frac{١٢}{١٥}$

= ١٤,٤ سم

، ا و = ٩ جا θ = $٩ \times \frac{١٢}{١٥}$ = ٧,٢ سم

، ا حـ = ٦ $\sqrt{١٣}$ سم

$ج_ا$ = −٦٠ × ١٢ − ٥٠ × ٧,٢ = −١٠٨٠ ث جم سم (١)

، $ج_ب$ = ٣٠ $\sqrt{١٣}$ × $\frac{١٢ \times ١٨}{٦\sqrt{١٣}}$ − ١٢٠ × ١٢

−٥٠ × ١٤,٤ = −١٠٨٠ ث جم سم (٢)

، $ج_{حـ}$ = ٢٠ × ١٨ − ١٢٠ × ١٢ = −١٠٨٠ ث جم سم (٣)

من (١) ، (٢) ، (٣) :

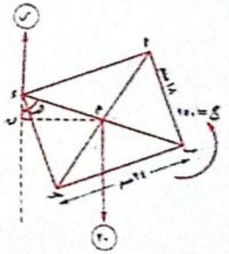
∴ $ج_ا = ج_ب = ج_{حـ}$ = −١٠٨٠ ث جم سم

، ∵ ا ، ب ، حـ ليست على استقامة واحدة

∴ المجموعة تكافئ ازدواجًا عزمه = −١٠٨٠ ث جم سم

∴ معيار عزمه = ١٠٨٠ ث جم سم

(٣)



∵ ب ء = $\sqrt{(٢٤)^٢ + (١٨)^٢}$

= ٣٠ سم

∴ م ء = ١٥ سم

∴ م ن = ١٥ جا هـ

∵ الصفيحة متزنة تحت

تأثير ازدواجين

∴ القوتان (ر ، ٢٠) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى

= −١٥٠ نيوتن سم

∴ −١٥٠ = −٢٠ × م ن ∴ −١٥٠ = −٢٠ × ١٥ جا هـ

∴ جا هـ = $\frac{١}{٢}$

∴ ق (د هـ) = ٣٠° أو ١٥٠°

∴ قياس زاوية ميل $\overline{ب ء}$ على الرأسى لأسفل تساوى ٣٠° أو ١٥٠°

(٤)

∵ $\overline{ح} = \overline{ق_١} + \overline{ق_٢} + \overline{ق_٣}$ = ٤ $\overline{س}$ − ٣ $\overline{ص}$

، $\overline{ج_ب}$ = $\overline{ب ا} \times \overline{ح}$ = ($\overline{ا}$ − $\overline{ب}$) × $\overline{ح}$

= (−٤ ، −٢) × (٤ ، −٣) = ٢٠ $\overline{ع}$

، ل = $\frac{\|\overline{ج_ب}\|}{\|\overline{ح}\|}$ = $\frac{٢٠}{\sqrt{١٦ + ٩}}$ = ٤ وحدة طولية.

(٥) (أ) (٦) (أ) (٧) (د)

(٨)

ح = ١٢ − ٧ = ٥ نيوتن

، ٧ × ا حـ = ١٢ (ا حـ − ٢٠)

∴ ٧ ا حـ = ١٢ ا حـ − ٢٤٠

∴ ٥ ا حـ = ٢٤٠ ∴ ا حـ = ٤٨ سم

∴ ح = ٥ نيوتن وتعمل فى اتجاه القوة ١٢ نيوتن وتبعد نقطة تأثيرها ٤٨ سم عن ا

(٩) (جـ)

(١٠)

من الاتزان نجد أن :

٢ ر = ٦٠ ∴ ر = ٣٠

، ∵ $ج_ا$ = صفر

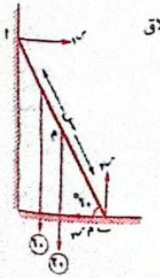
∴ ٥٠ × س + ١٠ × ٢ = ٣٠ × ٢

∴ س = ١,٤ متر.

(١١) بفرض أن الفتاة تصعد مسافة س

يكون عندها السلم على وشك الانزلاق

معادلات الاتزان :



$ر_١ = \frac{١}{٢\sqrt{٣}} ر_٢$

، $ر_٢$ = ٨٠

∴ $ر_١ = \frac{١}{٢\sqrt{٣}} \times ٨٠$

$= \frac{٤٠\sqrt{٣}}{٣}$

، $ج_ب$ = صفر

∴ ٢٠ × $\frac{ل}{٢}$ جتا ٦٠° + ٦٠ س جتا ٦٠°

− $ر_١$ × ل جا ٦٠° = صفر

٥ ل + ٣٠ س = $\frac{٤٠\sqrt{٣}}{٣}$ ل × $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$

∴ ٣٠ س = ٢٠ ل − ٥ ل = ١٥ ل

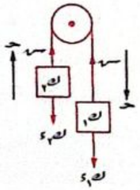
∴ س = $\frac{١}{٢}$ ل

أى أن : أقصى مسافة تصعدها الفتاة تساوى $\frac{١}{٢}$ طول السلم.

ثانيًا | الديناميكا

(١) (د)

(٢)



∵ $ك_١$ × ٩٨٠ − ش = $ك_١$ حـ

∴ ش − $ك_٢$ × ٩٨٠ = $ك_٢$ حـ

وبالجمع :

∴ ٩٨٠ ($ك_١$ − $ك_٢$) = ١٩٦ ($ك_١$ + $ك_٢$)

∴ ٥ ($ك_١$ − $ك_٢$) = $ك_١$ + $ك_٢$

∴ ٥ $ك_١$ − ٥ $ك_٢$ = $ك_١$ + $ك_٢$

∴ ٤ $ك_١$ = ٦ $ك_٢$ ∴ $\frac{ك_١}{ك_٢} = \frac{٣}{٢}$ = ٣ : ٢

(٣) (ب) (٤) (أ) (٥) (جـ)

(٦)

∵ $\overline{ف} = \overline{ا ب} = \overline{ب} - \overline{ا}$ = (٣ ، ٤) − (−١ ، ٢)

= (٤ ، ٢)

∵ ش = $\overline{ق} . \overline{ف}$

∴ ش = (٦ ، −٣) . (٤ ، ٢) = ١٨ وحدة شغل.

(٧)

∵ القدرة = ق × ع

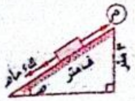
∴ ٢٠ × ٧٥ = ق × ٥٤ × $\frac{٥}{١٨}$

∴ ق = ١٥٠ ث كجم

∵ السرعة منتظمة. ∴ م = ق = ١٥٠ ث كجم

∴ المقاومة لكل طن = $\frac{١٥٠}{٦}$ = ٢٥ ث كجم/طن

(٨)



جا هـ = $\frac{٣}{ف}$

∵ ط − ط. = ش

∴ ط − ط. = (ك ء جا هـ − م) × ف

∴ $\frac{١}{٢}$ × ٠,٢ × $ع^٢$ − صفر

= (٠,٢ × ٩,٨ × $\frac{٣}{ف}$ × ف) − م ف

∴ ٠,١ $ع^٢$ = ٠,٦ × ٩,٨ − ٤,٤٨

∴ $ع^٢$ = ١٤ ∴ ع = $\sqrt{١٤}$ م/ث.

(٩)

∵ حـ ء = ١٣٠ جتا هـ = ١٣٠ × $\frac{١٢}{١٣}$ = ١٢٠ سم

∴ ب حـ = ١٠ سم

∴ $ط_ا + ض_ا = ط_ب + ض_ب$

∴ $ض_ا - ض_ب = ط_ب - ط_ا$

∴ ك ء × حـ ب = $\frac{١}{٢}$ ك $ع^٢$ − صفر

∴ ك × ٩٨٠ × ١٠ = $\frac{١}{٢}$ ك $ع^٢$

∴ $ع^٢$ = ١٩٦٠٠

∴ ع = ١٤٠ سم/ث

(١٠) (د) (١١) (ب)

(١٢)

∵ ع = ٦ ن − $ن^٢$ ∴ حـ = $\frac{ء ع}{ء ن}$ = ٦ − ٢ ن

عند ن = ٢

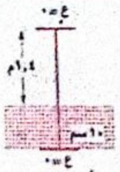
∴ حـ = ٦ − ٢ × ٢ = ٢ م/$ث^٢$

ف = $\int_{.}^{٢}$ (٦ ن − $ن^٢$) ء ن = $[٣ ن^٢ - \frac{١}{٣} ن^٣]_{.}^{٢}$

= ١٢ − $\frac{٨}{٣}$ = $\frac{٢٨}{٣}$ متر

(١٣) (جـ)

(١٤)



∵ ط − ط. = ش

∴ صفر − صفر = ك ء $ف_١$ + (ك ء − م) $ف_٢$

∴ ك × ٩,٨ × ١,٤

+ (ك × ٩,٨ − ٢٢٥ × ٩,٨) × ٠,١ = صفر

∴ ١,٤ ك + ٠,١ ك − ٢٢٥ × ٠,١ = ٠

∴ ١,٥ ك = ٢٢,٥ ∴ ك = $\frac{٢٢,٥}{١,٥}$ = ١٥ كجم.

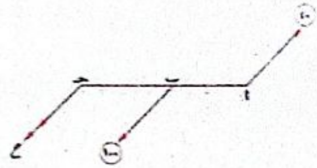
Watermarkly

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

دور ثان ٢٠١٧

أولًا | الاستاتيكا

١



∵ ع = ق٢ − ق١ = ١٠٠ − ٤٠ = ٦٠ نيوتن

٤٠ × أ حـ = ١٠٠ (أ حـ − ٢٤٠)

٤٠ أ حـ = ١٠٠ أ حـ − ٢٤٠٠٠

∴ ٦٠ أ حـ = ٢٤٠٠٠

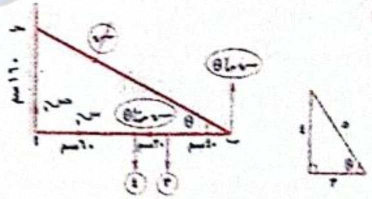
∴ أ حـ = ٤٠٠ سم

نقطة تأثير المحصلة تبعد ٤٠٠ سم عن النقطة أ

وتبعد ١٦٠ عن النقطة ب

٢ (د)

٣



ب حـ = $\sqrt{(120)^2 + (160)^2}$ = ٢٠٠ سم

معادلات الاتزان :

س١ − ش جتا θ = ٠

∴ س١ = ش × $\frac{3}{5}$ (١)

، ش جا θ + ص١ − ٣ − ٤ = صفر

∴ ش × $\frac{4}{5}$ + ص١ = ٧ (٢)

، ∵ ع١ = صفر

∴ ش × $\frac{4}{5}$ × ١٢٠ − ٣ × ٨٠ − ٤ × ٦٠ = ٠

∴ ش = ٥ نيوتن

من (١) : ∴ س١ = ٣ نيوتن

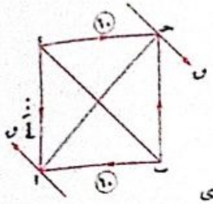
، من (٢) : ص١ = ٣ نيوتن

∴ ر = $\sqrt{9+9}$ = ٣ $\sqrt{2}$ نيوتن

، ظا هـ = ١

∴ هـ = ٤٥° مع الأفقي.

٤



القوتان ٦٠ ، ٦٠ نيوتن

متوازيتان ومتساويتان

ومتضادتان في الاتجاه

∴ يكونان ازدواج قياسه الجبري

ع١ = −٦٠ × ١٠٠ = −٦٠٠٠ نيوتن.سم

∵ القوتين ق ، ق تكونان ازدواجًا قياسه الجبري

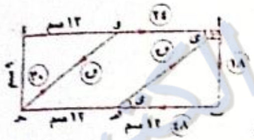
ع٢ = ق × أ حـ = −١٠٠ $\sqrt{2}$ ق

∵ ع١ = ع٢ ∴ −١٠٠ $\sqrt{2}$ ق = −٦٠٠٠

ق = $\frac{6000}{100\sqrt{2}}$ = ٣٠ $\sqrt{2}$ نيوتن

∴ القوتان ٣٠ $\sqrt{2}$ ، ٣٠ $\sqrt{2}$ نيوتن.

٥



حـ د = $\sqrt{(12)^2 + (9)^2}$

= ١٥ سم

∵ القوى الأربعة تؤثر في

أضلاع الشكل الرباعي أ ب حـ د في اتجاه دوري واحد

∴ $\frac{18}{9} = \frac{48}{24} = \frac{30}{15} = \frac{24}{12} = 2$

∴ القوى تكافئ ازدواجًا القياس الجبري لعزمه

= −٢ × [$\frac{1}{2}$ × (١٢ + ٢٤) × ٩] × ٢ = −٦٤٨ ث.جم.سم

∴ معيار عزمه = ٦٤٨ ث.جم.سم

لكي تتزن المجموعة يجب أن تكون القوتان ق ، ق متساويتان متوازيتان في جهتين متضادتين

∴ ق × ١٢ جا ى = ٦٤٨ ∴ ق = $\frac{648}{12 \times \frac{9}{15}}$ = ٩٠ ث.جم

٦ (ب)

٧

∵ ع و = −٩ ع

∴ و أ × ق١ + و ب × ق٢ + و هـ × ق٣ = −٩ ع (١)

(١ ، ٢) × (ل ، م) + (٠ ، ٤) × (١ ، −٣)

+ (٢ ، ٤) × (−٢ ، ١) = −٩ ع

(م − ٢ ل) ع + (٠ − ٤) ع + (٢ + ٨) ع = −٩ ع

م − ٢ ل = −١٥ (١)

∵ ع د = −٤ ع

د أ × ق١ + د ب × ق٢ + د حـ × ق٣ = −٤ ع

∴ (٢ ، −١) × (ل ، م) + (٢ ، ١) × (١ ، −٣)

+ (٤ ، ١) × (−٢ ، ١) = −٤ ع

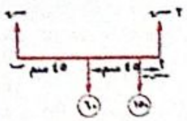
∴ (٢ م + ل) ع + (−٦ − ١) ع + (٤ + ٢) ع = −٤ ع

∴ ٢ م + ل = −٣ (٢)

من (١) ، (٢) ينتج أن : ∴ ل = ٦ ، م = −٣

٨ (د) **٩** (جـ) **١٠** (أ)

١١



من الاتزان :

٢ ش + ش = ٦٠ + ١٥٠

∴ ٣ ش = ٢١٠ نيوتن

∴ ش = ٧٠ نيوتن

ع أ = ٠

∴ ١٥٠ × س + ٦٠ × ٤٥ − ٧٠ × ٩٠ = ٠

∴ س = ٢٤ سم

∴ يجب تعليق الثقل على بُعد ٢٤ من الطرف أ

ثانيًا | الديناميكا

١ (ب) **٢** (أ) **٣** (جـ)

٤

∵ ق = ك × حـ ∴ ق = ٥٠ × ٠.٧ = ٣٥ نيوتن.

∴ ش = ق . ف

∴ ٢٥٠ × ٩.٨ = ٣٥ × ف ∴ ف = ٩٨ متر.

٥

ع١ = ٢٠ × $\frac{5}{18}$ = $\frac{50}{9}$ م/ث

∵ م ∝ ع² ∴ $\frac{م_1}{م_2} = \frac{ع_1^2}{ع_2^2}$

∴ $\frac{800}{م_2} = \frac{(\frac{50}{9})^2}{ع_2^2}$ ∴ م٢ = $\frac{648}{25}$ ع٢² (١)

∵ القدرة = ق × ع = م × ع (عند أقصى سرعة)

∴ ٢٠٠ × ٧٥ = م٢ × ع٢ ∴ م٢ = $\frac{15000}{ع_2}$ (٢)

من (١) ، (٢) : ∴ $\frac{648}{25}$ ع٢² = $\frac{15000}{ع_2}$

∴ ع٢³ = ١٥٠٠٠ × $\frac{25}{648}$ ∴ ع٢ = $\frac{25}{3}$ م/ث

∴ ع٢ = $\frac{25}{3} \times \frac{18}{5}$ = ٣٠ كم/س

٦

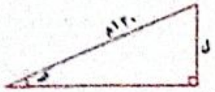
ط − ط. = ش

∴ $\frac{1}{2}$ ك ع² − ٠ = ك د جا هـ ف

∴ ع² = $\frac{د \text{ جا هـ ف}}{\frac{1}{2}}$ = $\frac{9.8 \times \frac{1}{30} \times 25}{\frac{1}{2}}$

∴ ع = ٧ م/ث

٧



التغير في طاقة الوضع

= ض − ض. = − ش = − (− ك د جا هـ ف)

= ٧٢ × ٩.٨ × $\frac{1}{6}$ × ١٢٠ = ١٤١١٢ جول.

٨ (أ) **٩** (جـ)

١٠

∵ ف = ٢ جا ٢ ن ∴ ع = $\frac{دف}{دن}$ = ٦ جتا ٢ ن

حـ = $\frac{دع}{دن}$ = −١٢ جا ٢ ن

عند ن = $\frac{\pi}{6}$ ث فإن : حـ = −١٢ جا (٢ × $\frac{\pi}{6}$)

∴ حـ = −٦ $\sqrt{3}$ م/ث²

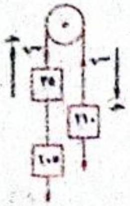
∵ ق = ك حـ

ق = ٠.٢ × −٦ $\sqrt{3}$ = −١.٢ $\sqrt{3}$ نيوتن.

‖ق‖ = ١.٢ $\sqrt{3}$ نيوتن.

١١ (أ) **١٢** (جـ)

١٣



معادلتا الحركة هما :

٢١٠ د − ش = ٢١٠ حـ (١)

ش − ١٤٠ د = ١٤٠ حـ (٢)

بجمع (١) ، (٢) : ∴ ٧٠ د = ٣٥٠ حـ

∴ حـ = $\frac{70 \times 980}{350}$ = ١٩٦ سم/ث²

من (٢) : ∴ ش = ١٤٠ × ١٩٦ + ١٤٠ × ٩٨٠ = ١٦٤٦٤٠ داين

∴ ش = ١٦٨ ث.جم

معادلة حركة الكتلة ١٠٥ كجم هي :

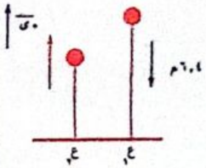
ش َ − ١٠٥ د = ١٠٥ حـ

∴ ش َ = ١٠٥ × ٩٨٠ + ١٠٥ × ١٩٦

= ١٢٣٤٨٠ داين = ١٢٦ ث.جم

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

١٤



في حالة الهبوط :

ع^2 = ع$_0^2$ + ٢ ء ف

∴ ع$_1^2$ = ٢ × ٩,٨ × ٦,٤

∴ ع$_1$ = ١١,٢ م/ث

∵ د = ق × ن

∴ د = ١٨٢ × ١٠^4 × ٠,٠٢ = ٣٦٤٠٠ داين.ث

∵ د = ك (ع$_2$ − ع$_1$)   ∴ ٣٦٤٠٠ = ٢٠ (ع$_2$ + ١١٢٠)

∴ ع$_2$ = ٧٠٠ سم/ث

في حالة الصعود : ع^2 = ع$_0^2$ − ٢ ء ف

صفر = (٧٠٠)^2 − ٢ × ٩٨٠ × ف

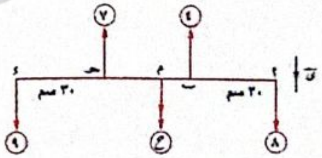
∴ أقصى ارتفاع هو ف = ٢٥٠ سم

دور أول ٢٠١٨

أولًا | الاستاتيكا

١ (جـ)

٢



ع = ٨ − ٤ − ٧ + ٩ = ٦ نيوتن

، وتعمل في اتجاه القوتين ٨ ، ٩ نيوتن

ويفرض أن نقطة تأثير المحصلة عند م ∈ $\overline{\text{أء}}$

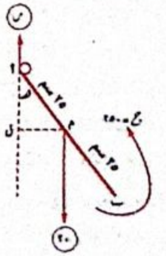
، ∵ مجموع عزوم القوى حول أ = عزم المحصلة حول أ

∴ −٤ × ٣٠ − ٧ × ٦٠ + ٩ × ٩٠ = ٦ × أم

∴ أم = ٤٥ سم ، م على اليسار من أ

∴ م ∈ $\overline{\text{أء}}$ ، أم = ٤٥ سم

٣



∵ القضيب متزن تحت تأثير ازدواجين

∴ القوتان (٢٠ ، ر)

تكونان ازدواجًا قياسه الجبري

= −٢٥٠ نيوتن.سم

∴ ر = ٢٠ نيوتن رأسيًا لأعلى

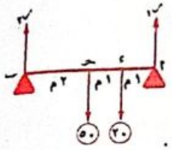
، − ٢٠ × م ل = − ٢٥٠   ∴ م ل = ١٢,٥

∴ جا هـ = $\frac{١٢,٥}{٢٥}$ = $\frac{١}{٢}$ ∴ هـ = ٣٠° أ، ١٥٠°

∴ القضيب يميل على الرأس لأسفل بزاوية قياسها ٣٠° أو ١٥٠°

٤ (جـ)   **٥** (جـ)

٦



∵ الساق متزن

∴ ر$_1$ + ر$_2$ = ٧٠   (١)

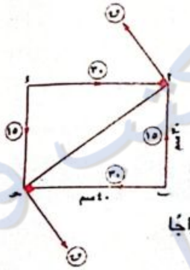
، ج$_{\text{أ}}$ = صفر

∴ ٢٠ × ١ + ٥٠ × ٢ − ر$_2$ × ٤ = ٠

∴ ر$_2$ = ٣٠ ث.كجم.

ومن (١) : ∴ ر$_1$ = ٤٠ ث.كجم.

٧



∵ القوتين (٣٠ ، ٣٠)

تكونان ازدواجًا قياسه

الجبري (ج$_1$)

∴ ج$_1$ = −٣٠ × ٣٠

= −٩٠٠ داين.سم

∵ القوتين (١٥ ، ١٥) تكونان ازدواجًا

قياسه الجبري (ج$_2$)

∴ ج$_2$ = ١٥ × ٤٠ = ٦٠٠ داين.سم

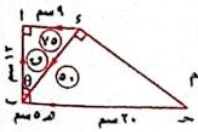
∴ ج = ج$_1$ + ج$_2$ = −٣٠٠ داين.سم

∴ ‖ج‖ = ٣٠٠ داين.سم

∵ شرط التوازن جَ = − ج   ∴ ق × ٥٠ = ٣٠٠

∴ ق = ٦ داين   ∴ القوتان ٦ ، ٦ داين

٨



من هندسة الشكل :

ء ب = $\sqrt{(٩)^2 + (١٢)^2}$ = ١٥ سم

ء حـ = $\sqrt{(٢٥)^2 - (١٥)^2}$ = ٢٠ سم

∵ ج$_{\text{حـ}}$ = صفر

∴ ٥٠ × ٢٠ + ٧٥ × ١٢ − ق × ٢٥ = ٠

∴ ق = ٧٦ نيوتن

، ج$_{\text{هـ}}$ = ٥٠ جا θ × ٥ − ٧٦ × ٥ + ٧٥ × ١٢

= ٥٠ × $\frac{١٢}{١٥}$ × ٥ + ٥٢٠ = ٧٢٠ نيوتن.سم.

٩ (ب)   **١٠** (جـ)

ثانيًا | الديناميكا

١ (أ)   **٢** (ب)

٣

ع = ٣ ن^2 − ٢ ن

∴ ف = $\int_1^3$ (٣ ن^2 − ٢ ن) ء ن

= [ن^3 − ن^2]$_1^3$ = ٢٧ − ٩ = ١٨ متر

، حـ = $\frac{\text{ءع}}{\text{ءن}}$ = ٦ ن − ٢

عند ن = ٣ ث   ∴ حـ = ١٨ − ٢ = ١٦ م/ث^2

٤ (د)   **٥** (جـ)

٦

$\overrightarrow{\text{ف}}$ = $\overrightarrow{\text{ر}}$ − $\overrightarrow{\text{ر}_0}$ = (٣ ن^2) $\overrightarrow{\text{س}}$ + (٤ ن^2) $\overrightarrow{\text{ص}}$

∴ $\overrightarrow{\text{ع}}$ = $\frac{\text{ء}\overrightarrow{\text{ف}}}{\text{ءن}}$ = (٦ ن) $\overrightarrow{\text{س}}$ + (٨ ن) $\overrightarrow{\text{ص}}$

، $\overrightarrow{\text{حـ}}$ = $\frac{\text{ء}\overrightarrow{\text{ع}}}{\text{ءن}}$ = ٦ $\overrightarrow{\text{س}}$ + ٨ $\overrightarrow{\text{ص}}$

∴ $\overrightarrow{\text{ق}}$ = ك $\overrightarrow{\text{حـ}}$ = ٣ × (٦ ، ٨) = (١٨ ، ٢٤)

∴ $\overrightarrow{\text{ق}}$ هي قوة ثابتة (ليست دالة في الزمن)

، ش = $\overrightarrow{\text{ق}}$. $\overrightarrow{\text{ف}}$ = (١٨ ، ٢٤) . (٣ ن^2 ، ٤ ن^2)

= ٥٤ ن^2 + ٩٦ ن^2 = ١٥٠ ن^2

∴ الشغل المبذول من ن = ١ إلى ن = ٥

= ١٥٠ (٥)^2 − ١٥٠ (١)^2

= ٣٧٥٠ − ١٥٠ = ٣٦٠٠ وحدة شغل.

٧ (ب)

٨

(أ) ميل $\overleftrightarrow{\text{وأ}}$ = $\frac{٥}{٢}$ ، معادلة $\overleftrightarrow{\text{وأ}}$

هي : ق = $\frac{٥}{٢}$ ن

الدفع خلال الثانية الأولى

د = $\int_0^1$ ($\frac{٥}{٢}$ ن) ء ن = [$\frac{٥ ن^2}{٤}$]$_0^1$ = $\frac{٥}{٤}$ نيوتن.ث

(ب) الدفع خلال الفترة [٠ ، ٦]

د = $\int_0^2$ ($\frac{٥}{٢}$ ن) ء ن + $\int_2^6$ ٥ ء ن

= [$\frac{٥ ن^2}{٤}$]$_0^2$ + [٥ ن]$_2^6$

= ٥ + (٣٠ − ١٠) = ٢٥ نيوتن.ث

٩

القدرة = $\frac{\text{الشغل الكلي}}{\text{الزمن}}$

= $\frac{\text{عدد الصناديق × الشغل اللازم لتحميل صندوق واحد}}{\text{الزمن}}$

٠,٢ × ٧٣٥ = $\frac{\text{عدد الصناديق × ٢٠ × ٩,٨ × ٠,٩}}{١ × ٦٠}$

∴ عدد الصناديق = ٥٠ صندوق

١٠ (جـ)   **١١** (جـ)

١٢

في حالة الصعود في الحالة الأولى :

ش = ك (ء + حـ)

٣٤ × ٩,٨ = ك (٩,٨ + $\frac{٣}{٢}$ حـ)   (١)

في حالة الصعود في الحالة الثانية :

ش = ك (ء + حـ)

٣٢ × ٩,٨ = ك (٩,٨ + حـ)   (٢)

بقسمة (١) على (٢) : ∴ $\frac{٣٤}{٣٢}$ = $\frac{٩,٨ + \frac{٣}{٢} حـ}{٩,٨ + حـ}$

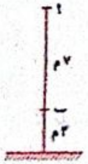
٣٣٣,٢ + ٣٤ حـ = ٣١٣,٦ + ٤٨ حـ

١٤ حـ = ١٩,٦   ∴ حـ = ١,٤ م/ث^2

ومن معادلة (١) : ك = ٢٨ كجم

١٣ (ب)   **١٤** (ب)

١٥



طاقة الوضع على ارتفاع ١٠ متر = ك ء ل

= ٠,٣ × ٩,٨ × ١٠ = ٢٩,٤ چول

طاقة الوضع على ارتفاع ٣ متر

= ٠,٣ × ٩,٨ × ٣ = ٨,٨٢ چول

ط$_{\text{أ}}$ + ض$_{\text{أ}}$ = ط$_{\text{ب}}$ + ض$_{\text{ب}}$

٠ + ٢٩,٤ = ط$_{\text{ب}}$ + ٨,٨٢

∴ ط$_{\text{ب}}$ = ٢٠,٥٨ چول

١٦

في Δ أ م ء

م و = ٢٠ سم

ب و = ٢٠ سم

(١) زيادة طاقة الوضع في نهاية المسار عنها في منتصفه

= ض$_{\text{أ}}$ − ض$_{\text{ب}}$

= ك ء ف = ٨ × ٩٨٠ × ٢٠ = ١٥٦٨٠٠ إرج

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C

(٢) $ط_ب + ض_ب = ط_م + ض_م$

∴ $\frac{1}{2}$ × ٨ × ع² − صفر = ١٥٦٨٠٠

∴ ع² = ٣٩٢٠٠ ∴ ع ≃ ١٩٨ سم/ث

دور ثان ٢٠١٨

أولًا | الاستاتيكا

١ (جـ) **٢** (جـ)

٣

$\overline{ح}$ = $\overline{ق_1}$ + $\overline{ق_2}$ + $\overline{ق_3}$

= ٢ $\overline{س}$ − ٤ $\overline{ص}$ + $\overline{س}$ − ٣ $\overline{ص}$

− ٣ $\overline{س}$ + ٧ $\overline{ص}$ = $\overline{0}$ (١)

، $\overline{جـ_و}$ = و$\overline{أ}$ × $\overline{ق_1}$ + و$\overline{ب}$ × $\overline{ق_2}$ + و$\overline{حـ}$ × $\overline{ق_3}$

= (−١ ، ١) × (٢ ، −٤) + (−٢ ، ٢) × (١ ، −٣)

+ (٠ ، ١) × (−٣ ، ٧)

= ٢ $\overline{ع}$ + ٣ $\overline{ع}$ + ٣ $\overline{ع}$ = ٨ $\overline{ع}$ ≠ صفر (٢)

من (١) ، (٢) ينتج أن :

المجموعة تكافئ ازدواج معيار عزمه = ٨ وحدة عزم.

---

٤ (أ)

٥

$جـ_م$ = ١٠٠ × ٢٠ − ٨٠ $\sqrt{2}$ جا ٤٥° × ٢٥ = ٠

∴ المحصلة تمر بالنقطة م

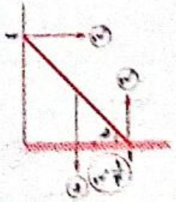
، $جـ_أ$ = −٨٠ $\sqrt{2}$ جا ٤٥° × ٤٥ = −٣٦٠٠

∴ معيار عزم المحصلة حول أ = ٣٦٠٠ نيوتن.سم.

---

٦ (ب)

٧



∵ القضيب متزن

∴ $ر_2$ = و

، $م_1$ = $\frac{1}{2}$ $ر_2$

∴ $م_1$ = $\frac{1}{2}$ و (١)

، $جـ_أ$ = صفر

∴ و × $\frac{1}{2}$ ل جتا هـ − $م_1$ × ل جا هـ = ٠

من (١) : ∴ و × $\frac{1}{2}$ ل جتا هـ = $\frac{1}{2}$ و × ل جا هـ

∴ $\frac{1}{2}$ جتا هـ = $\frac{1}{2}$ جا هـ

∴ $\frac{جا هـ}{جتا هـ}$ = $\frac{2}{2}$ ∴ ظا هـ = $\frac{2}{2}$

∴ ق(∠هـ) = ٦١٦°

---

٨ (د)

٩

$\overline{ح}$ = $\overline{ق_1}$ + $\overline{ق_2}$

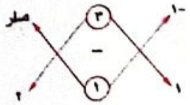
= ٣ $\overline{س}$ − $\overline{ص}$ + (−٩ $\overline{س}$) + ٣ $\overline{ص}$

= −٦ $\overline{س}$ + ٢ $\overline{ص}$

، ∵ $\overline{ق_2}$ = −٣ $\overline{ق_1}$

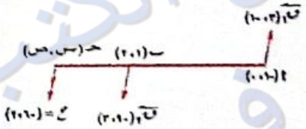
، نفرض أن خط عمل المحصلة يقطع $\overline{أب}$ في نقطة حـ وتقسم $\overline{أب}$ من الخارج بنسبة ٣ : ١

∴ حـ = ($\frac{٣ × ١ − ١ × −١}{٣ − ١}$ ، $\frac{٣ × ٢ − صفر}{٣ − ١}$)



= (٢ ، ٣)

حل آخر :



بفرض أن نقطة تقاطع خط عمل المحصلة مع $\overleftrightarrow{أب}$ هو حـ

$\overline{ح}$ = $\overline{ق_1}$ + $\overline{ق_2}$ = −٦ $\overline{س}$ + ٢ $\overline{ص}$

−٦ س = −٩ × ١ + ٣ × −١

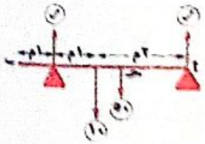
∴ س = ٢

، ٢ ص = ٣ × ٢ − ١ × صفر

∴ ص = ٣ ∴ حـ = (٢ ، ٣)

---

١٠ (جـ)

١١

∵ القضيب متزن

∴ ٢ ر = ٥٠ + ١٠

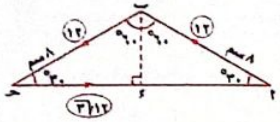
∴ ر = ٣٠ ث.كجم ، $جـ_م$ = ٠

∴ ٥٠ × أحـ + ١٠ × ٢ − ٣٠ × ٣ = ٠

∴ ٥٠ أحـ = ٧٠ ∴ أحـ = ١.٤ م

أي أن الثقل ٥٠ ث.كجم يوضع على بعد ١.٤ متر من أ لكي يتساوى الضغط على كل من الحاملين.

١٢



من هندسة الشكل :

ءب = ٤ سم

، أء = ٤ $\sqrt{3}$ سم

، أحـ = ٨ $\sqrt{3}$ سم

في Δ أبحـ : $\frac{١٢}{٨}$ = $\frac{١٢}{٨}$ = $\frac{١٢ \sqrt{3}}{٨ \sqrt{3}}$ = $\frac{٣}{٢}$

، القوى في اتجاه دوري واحد

∴ المجموعة تكافئ ازدواج معيار عزمه

= ٢ × مساحة المثلث × $\frac{٣}{٢}$

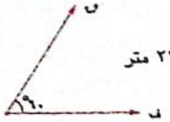
= ٢ × [$\frac{1}{2}$ × ٨ $\sqrt{3}$ × ٤] × $\frac{٣}{٢}$

= ٤٨ $\sqrt{3}$ نيوتن.سم.

ثانيًا | الديناميكا

١ (ب)

٢



ف = ع. ن + $\frac{1}{2}$ حـ ن²

= ٠ + $\frac{1}{2}$ × ٠.٠٥ × (٣٠)² = ٢٢.٥ متر

ش = ق . ف

= ق × ف × جتا ٦٠°

= ٤٩٠٠ × ٢٢.٥ × $\frac{1}{2}$ = ٥٥١٢٥ جول.

٣

∵ ع = ٦٣ × $\frac{٥}{١٨}$ = ١٧.٥ م/ث

∵ القدرة = ق × ع

∴ ٢١٠ × ٧٥ = ١٧.٥ × ق

∴ ق = ٩٠٠ ث.كجم

∵ ق = م + و جا هـ ∴ ٩٠٠ = م + ٦٠٠٠ × $\frac{١}{١٠٠}$

∴ م = ٨٤٠ ث.كجم

∴ المقاومة لكل طن = $\frac{٨٤٠}{٦}$ = ١٤٠ ث.كجم

---

٤ (د) **٥** (جـ)

٦

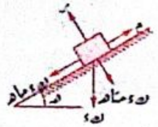
عند رفع الصندوق لأعلى :

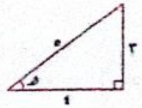
س = ك (ء + حـ) = ١٠٠ (٩.٨ + ٠.٢٥) = ١٠٠٥ نيوتن.

---

٧ (ب) **٨** (جـ)

٩





ط − ط. = ش

ط − ط. = (ك ء جا هـ − م) × ف

∴ ط − ٠ = (٦٠ × ٩.٨ × $\frac{٣}{٥}$ − $\frac{٣}{١٦}$ × ٦٠ × ٩.٨ × $\frac{٤}{٥}$) × ٢٠

∴ ط = ٥٢٩٢ جول.

١٠

$\overline{ف}$ = $\overline{ر}$ − $\overline{ر.}$ = (٢ ن² ، ٤ ن)

عند ن = ٢

$\overline{ف}$ = (٨ ، ٨)

ش = $\overline{ق}$. $\overline{ف}$ = (٤ ، ٥) . (٨ ، ٨) = ٧٢ جول.

∴ التغير في طاقة الوضع = − الشغل المبذول = − ٧٢ جول.

---

١١ (ب) **١٢** (أ)

١٣

ع = ٦ ن² − ٢٤

بوضع ع = ٧٢ : ٦ ن² − ٢٤ = ٧٢ ∴ ن = ٤ ثوانٍ

حـ = $\frac{ءع}{ءن}$ = ١٢ ن

بوضع ع = ٣٠ : ٦ ن² − ٢٤ = ٣٠ ∴ ن = ٣

عند ن = ٣ : حـ = ١٢ (٣) = ٣٦ متر/ث²

∵ ف = $\int_{1}^{4}$ ع ءن

∴ ف = $\int_{1}^{4}$ (٦ ن² − ٢٤) ءن

∴ ف = [٢ ن³ − ٢٤ ن]$_{1}^{4}$

= [٢ (٤)³ − ٢٤ (٤)] − [٢ (١)³ − ٢٤ (١)]

= ٣٢ − (−٢٢) = ٥٤ متر.

---

١٤ (د) **١٥** (أ)

١٦

(أ) الدفع خلال الثلاث ثواني الأولى :

د = $\int_{0}^{3}$ (٣ ن² − ٢ ن) ءن = [ن³ − ن²]$_{0}^{3}$

= ١٨ نيوتن.ث

(ب) الدفع خلال الثانية الرابعة :

د = $\int_{3}^{4}$ (٣ ن² − ٢ ن) ءن

= [ن³ − ن²]$_{3}^{4}$ = ٣٠ نيوتن.ث

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

دور أول ٢٠١٩

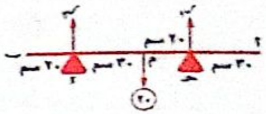
أولًا | الاستاتيكا

① (ج) ② (أ)

③

من شروط الاتزان :

∴ س + ص = ٢٠ (١)



، جـ = صفر

∴ ٢٠ × ٢٠ - ص × ٥٠ = صفر

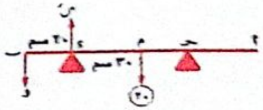
∴ ص = ٨ نيوتن

، من (١) : ∴ س = ١٢ نيوتن

∴ ضغط أ = ١٢ نيوتن ، ضغط ب = ٨ نيوتن

عند تعليق ثقل عند ب يجعل القضيب على وشك الدوران

∴ س = صفر



، من شروط الاتزان :

∴ جـ = صفر

∴ - ٢٠ × ٣٠ + و × ٢٠ = صفر

∴ و = ٣٠ نيوتن

④

ر = و أ = (٥ ، ١) ، ر = و ب = (٠ ، ٣)

، ∵ جـو = ر × ق + ر × ق

= (٢ × ٥ - ١ × ١) ع + (٠ × -٤ - ٣ × م) ع

= ٠

∴ ٩ - ٣ م = ٠ ∴ م = ٣

، جـ (عزم ق حول و)

= ر × ق = (٠ × -٤ - ٣ × ٣) ع = -٩ ع

∴ طول العمود (ل) = $\frac{|جـ|}{|ق|}$ = $\frac{٩}{\sqrt{(٣)^٢ + (-٤)^٢}}$

= $\frac{٩}{٥}$ وحدة طول

⑤ (ب) ⑥ (ب)

⑦

∵ ع > ق

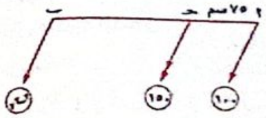
∴ ق ، ق في اتجاه واحد

∴ ع = ق + ق

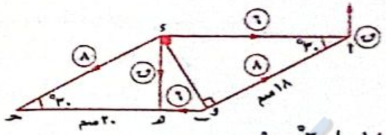
∴ ١٥٠ = ١٠٠ + ق

∴ ق = ٥٠ نيوتن ، ١٠٠ × ٧٥ = ٥٠ × ب حـ

∴ ب حـ = ١٥٠ سم



⑧



، ء هـ = ١٨ جا ٣٠° = ٩ سم

، ء و = ٢٠ جا ٣٠° = ١٠ سم

∵ القوتين (٦ ، ٦) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى (جـ)

∴ جـ = -٦ × ٩ = -٥٤ نيوتن.سم

، ∵ القوتين (٨ ، ٨) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى (جـ)

∴ جـ = ٨ × ١٠ = ٨٠ نيوتن.سم

∴ ع = جـ + جـ = ٢٦ نيوتن.سم

∴ ‖ع‖ = ٢٦ نيوتن.سم

∴ القوتان (ق ، ق) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى

= ٢٦ نيوتن.سم

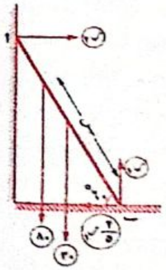
∴ ق × ٢٠ = ٢٦ ∴ ق = ١,٣ نيوتن

∴ القوتان ١,٣ ، ١,٣ نيوتن

⑨ (أ) ⑩ (د)

⑪

بفرض أن أكبر مسافة يستطيع أن يصعدها الرجل = س يكون عندها السلم على وشك الانزلاق



معادلات الاتزان :

$ر_١$ = ٣٠ + ٨٠ = ١١٠

، $ر_٢ = \frac{٢}{٥} ر_١$

∴ $ر_٢ = \frac{٢}{٥}$ × ١١٠ = ٤٤ ث.كجم

، جـب = صفر

∴ ٣٠ × $\frac{٥}{٢}$ جتا ٦٠° + ٨٠ × س جتا ٦٠°

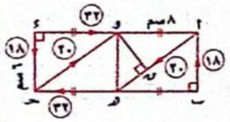
- $ر_٢$ × ٥ جا ٦٠° = صفر

٣٧,٥ + ٤٠ س - ١١٠ $\sqrt{٣}$ = صفر

∴ س ≃ ٣,٨٣ متر

⑫

من هندسة الشكل :



و هـ = $\frac{٦ \times ٨}{١٠}$ = ٤,٨ سم

القوتان (٣٢ ، ٣٢) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى ($جـ_١$)

، $جـ_١$ = -٣٢ × ٦ = -١٩٢ نيوتن.سم

، القوتان (٢٠ ، ٢٠) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى ($جـ_٢$)

، $جـ_٢$ = -٢٠ × ٤,٨ = -٩٦ نيوتن.سم

، القوتان (١٨ ، ١٨) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى ($جـ_٣$)

، $جـ_٣$ = ١٨ × ١٦ = ٢٨٨ نيوتن.سم

∴ عزم الازدواج المحصل = -١٩٢ - ٩٦ + ٢٨٨ = صفر

∴ المجموعة متزنة.

ثانيًا | الديناميكا

① (ج)

②

∵ ق - م = ك حـ

∴ ٢ × ٩,٨ × جا ٦٠° - ٠,٩٥ × ٩,٨ = ١٤ حـ

∴ حـ = ٠,٠٢٥ م/ث²

∵ ف = ع. ن + $\frac{١}{٢}$ حـ ن²

= صفر + $\frac{١}{٢}$ × ٠,٠٢٥ × (٦٠)²

∴ ف = ٦٣ متر

∴ الشغل المبذول من القوة = ٢ × ٩,٨ × $\frac{١}{٢}$ × ٦٣

= ٦١٧,٤ جول.

③

ط - ط. = (ك ء جا هـ - م) ف

∴ ط - ط. = ك ء جا هـ

× ف - م ف

∴ $\frac{١}{٢}$ × ٠,٣ × ع² - ٠ = ٠,٣ × ٩,٨ × $\frac{١}{٤}$ ف - ١,٥٩

∴ ٠,١٥ ع² = ٠,٣ × ٩,٨ - ١,٥٩

∴ ٠,١٥ ع² = ١,٣٥ ∴ ع² = ٩

∴ ع = ٣ م/ث

④ (د) ⑤ (د)

⑥

ع = ١٠٨ × $\frac{٥}{١٨}$ = ٣٠ م/ث

∵ السرعة منتظمة

∴ ق = م = ١٥٠ × ٢ = ٣٠٠ ث.كجم

القدرة = ق × ع = $\frac{٣٠٠ \times ٣٠}{٧٥}$ = ١٢٠ حصان

⑦

ف = ر - ر = (٣ ن² ، ٢ ن²)

عند ن = ٢ ∴ ف = (١٢ ، ٨)

∴ الشغل المبذول = (٦ ، ٢) . (١٢ ، ٨) = ٧٢ + ١٦ = ٨٨ جول

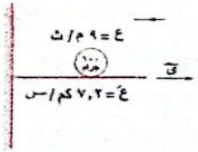
∴ التغير فى طاقة الوضع = - الشغل المبذول = - ٨٨ جول.

⑧ (د) ⑨ (ج)

⑩ (ب) ⑪ (ج)

⑫

ع = ٧,٢ × $\frac{٥}{١٨}$ = ٢ م/ث



د = ك (ع - ع)

= $\frac{١٠٠}{١٠٠٠}$ (٢ - (-٩))

= ١,١ كجم.متر/ث

أى أن مقدار دفع الحائط للكرة = ١,١ كجم.متر/ث

د = ق × ن ∴ ١,١ = ق × $\frac{١}{١٠}$

∴ ق = ١١ نيوتن ∴ ضغط الكرة على الحائط = ١١ نيوتن.

⑬

حـ = $\frac{٣}{٨}$ س² ∴ حـ = ع $\frac{ءع}{ءس}$

∴ $\int_٠^س$ حـ ء س = $\int_٠^ع$ ع ء ع

∴ $\int_٠^س$ ($\frac{٣}{٨}$ س²) ء س = $\int_٠^ع$ ع ء ع

∴ $[\frac{١}{٨} س^٣]_٠^س = [\frac{١}{٢} ع^٢]_٠^ع$

∴ $\frac{١}{٨}$ س³ - صفر = $\frac{١}{٢}$ ع² - صفر

∴ ع² = $\frac{١}{٤}$ س³

عند س = ٢ : ع² = $\frac{١}{٤}$ (٢)³ = ٢

∴ ع = $\sqrt{٢}$ م/ث (والسالب مرفوض لأن حـ ≥ ٠)

عند ع = ٤ : (٤)² = $\frac{١}{٤}$ س³

∴ س³ = ٦٤ ∴ س = ٤ متر.

إجابات امتحانات الشهادة العربية بامتحانات مصر
Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C

(١٤) (ب)   (١٥) (د)

(١٦)

ق = ق١ + ق٢ + ق٣

= (أ + ١ + ١) س + (١ + ب + ٢) ص + (٣ − هـ) ع

ع = دف/دن = س + (ن + ١) ص + ٥ ع

ح = دع/دن = ص

∵ ق = ح ، الكتلة = الوحدة

∴ أ = −٢ ، ب = −٢ ، هـ = ٣

دور ثان ٢٠١٩

أولًا | الاستاتيكا

(١) (د)   (٢) (أ)

(٣)

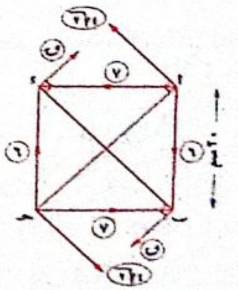
∵ مجموع عزوم القوى حول ب = عزم المحصلة حول ب

∵ ب ∈ خط عمل المحصلة   ∴ جـب = صفر

∴ ١٦ × ٤٥ − ق × ٤٠ + ١٢ × ١٠ − ٨ × ٦ = ٠

∴ ق = ١٩,٨ نيوتن

(٤)



∵ القوتين (٧ ، ٧) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى (جـ١)

∴ جـ١ = ٧ × ٢٠ = ١٤٠ نيوتن.سم

، القوتين (٦ ، ٦) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى (جـ٢)

∴ جـ٢ = −٦ × ٢٠ = −١٢٠ نيوتن.سم

، القوتين (٢√٤ ، ٢√٤) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى (جـ٣)

∴ جـ٣ = ٢√٤ × ٢٠ ٢√ = ١٦٠ نيوتن.سم

(١) ∴ جـ = جـ١ + جـ٢ + جـ٣ = ١٤٠ − ١٢٠ + ١٦٠

= ١٨٠ نيوتن.سم

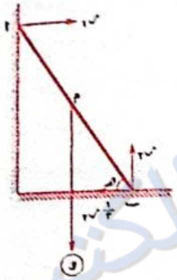
(٢) ∵ شرط الاتزان جـَ = − جـ

∴ − ق × ٢٠ ٢√ = −١٨٠   ∴ ق = ٢√٩/٢ نيوتن

∴ القوتان ٢√٩/٢ ، ٢√٩/٢ نيوتن.

(٥) (د)   (٦) (ب)

(٧)



معادلات الاتزان :

ر١ = ½ ر٢ ، ر٢ = و

∴ ر١ = ½ و ، جـب = صفر

∴ و × ل/٢ جتا هـ − ر١ × ل جا هـ

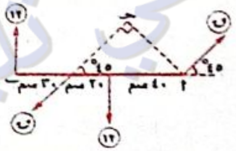
= صفر

∴ و/٢ جتا هـ − ½ و جا هـ = ٠

∴ ½ جتا هـ = ½ جا هـ

∴ ظا هـ = ٣/٢   ∴ هـ = ١٩َ ٥٦°

(٨)



أجـ = ٦٠ جا ٤٥° = ٣٠ ٢√ سم

، القوتان (١٢ ، ١٢) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى (جـ١)

حيث جـ١ = −١٢ × ٥٠ = −٦٠٠ نيوتن.سم

القوتان (ق ، ق) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى (جـ٢)

حيث جـ٢ = ق × ٣٠ ٢√

∵ جـ١ = − جـ٢   ∴ −٦٠٠ = −٣٠ ٢√ ق

∴ ق = ١٠ ٢√ نيوتن

(٩)

ر = بأ = أ − ب = (−٢ ، ٤)

∴ جـب = (−٢ × −٥ − ٤ × م) ع

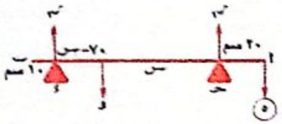
∴ −٢ ع = (١٠ − ٤ م) ع

∴ −٢ = ١٠ − ٤ م   ∴ م = ٣

، ل = ‖جـب‖ / ‖ق‖ = ٢ / √((٣)^٢ + (−٥)^٢) = ٣٤√/١٧ وحدة طول

(١٠) (أ)   (١١) (جـ)

(١٢)



• عند تعليق

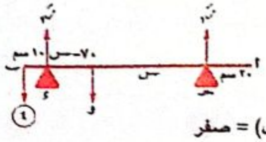
ثقل ٥ ث.كجم

من أ فإن القضيب يصبح على وشك الدوران حول جـ

∴ ر٢ = صفر ، جـجـ = صفر

∴ و س − ٥ × ٢٠ = صفر   ∴ و س = ١٠٠   (١)

• عند تعليق ثقل ٤ ث.كجم من ب يصبح القضيب على وشك الدوران حول ء



∴ رَ١ = صفر

، جـء = صفر

∴ ٤ × ١٠ − و (٧٠ − س) = صفر

∴ ٤٠ − ٧٠ و + و س = صفر   (٢)

وبالتعويض من (١) : ∴ ٤٠ + ١٠٠ = ٧٠ و

∴ و = ٢ ث.كجم ، من (١) : ∴ س = ١٠٠/٢ = ٥٠ سم

∴ وزن القضيب ٢ ث.كجم ، يؤثر على بعد ٧٠ سم من أ

ثانيًا | الديناميكا

(١)

ط − طٍ = ش

ش = ½ ك (ع^٢ − عٍ^٢)

= ½ × ½ ((٧)^٢ − (١٤)^٢) = −٣٦,٧٥ جول

(٢)

ط − طٍ = − م ف

− ½ × ٠,٠٤٩ × (٣٠٠)^٢ = − م × ٠,٠٠٥

∴ م = ٤٤١٠٠ نيوتن = ٤٥٠٠ ث.كجم

(٣) (أ)   (٤) (ب)

(٥)

على الطريق الأفقى :

القدرة = ق × ع

∴ ١٢٠ × ٧٥ = ق × ٧٢ × ٥/١٨

∴ ق = ٤٥٠ ث.كجم

∵ ق = م   ∴ م = ٤٥٠ ث.كجم

فى حالة الحركة على الطريق المائل :

قَ = م + و جا هـ = ٤٥٠ + ١٥٠٠ × ١/١٠ = ٦٠٠ ث.كجم

∵ القدرة = قَ × عَ

∴ ١٢٠ × ٧٥ = ٦٠٠ × عَ   ∴ عَ = ١٥ م/ث

(٦)

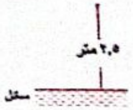
التغير فى طاقة الوضع = − الشغل المبذول من الوزن =

− (−٧٢ × ٩,٨ × ١/٦ × ١٢٠) = ١٤١١٢ جول

(٧) (أ)   (٨) (د)   (٩) (أ)   (١٠) (أ)

(١١)

قبل أن تلامس الكرة سطح السائل مباشرة فإن :



ع^٢ = عٍ^٢ + ٢ ء ف

= صفر + ٢ × ٩,٨ × ٢,٥

∴ ع = ٧ م/ث

السرعة داخل السائل هى :

عَ = ٧٠/٠,٢ = ٣٥٠ سم/ث = ٣,٥ م/ث

∴ د = ك (عَ − ع) = ١,٥ (٣,٥ − ٧)

= −٥,٢٥ كجم.متر/ث

∴ معيار دفع السائل على الكرة = ٥,٢٥ كجم.متر/ث

(١٢)

(١) حـ = هـ^ر

∫ حـ ءر = ∫ ع ءع

∴ ∫ هـ^ر ءر = ∫ ع ءع

[هـ^ر] = [½ ع^٢]

هـ^ر − هـ^٠ = ½ ع^٢ − ½ (٢)^٢

هـ^ر − ١ = ½ ع^٢ − ٢

هـ^ر + ١ = ½ ع^٢   ∴ ع^٢ = ٢ هـ^ر + ٢

(٢) عندما ر = ٤ : ع^٢ = ٢ هـ^٤ + ٢

∴ ع = √(٢ هـ^٤ + ٢) (والسالب مرفوض لأن حـ > ٠)

(٣) عندما ع = ٢٠ : (٢٠)^٢ = ٢ هـ^ر + ٢

∴ ٤٠٠ = ٢ هـ^ر + ٢   ∴ هـ^ر = ١٩٩

ر = لوهـ ١٩٩

(١٣) (ب)   (١٤) (ب)

Watermarkly

@C355C كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

(١٥)

∵ ق = ك حـ

∴ $\frac{٣}{٢ع+١} = ٣ \times \frac{دع}{دن}$

∴ $\int$ دن = $\frac{١}{٣}\int$ (٢ع + ١) دع

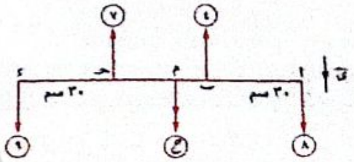
∴ $[ن]$ = $[ع^٢ + ع]$ ∴ ن = ٣٦ ثانية.

دور أول ٢٠٢٠

أولًا الاستاتيكا

(١) ب (٢) د

(٣)



ح = ٨ − ٤ − ٧ + ٩ = ٦ ث.كجم

، وتعمل فى اتجاه القوتين ٨ ، ٩ ث.كجم

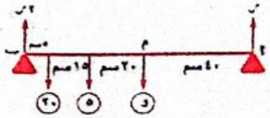
، ∵ مجموع عزوم القوى حول أ = عزم المحصلة حول أ

∴ −٤ × ٣٠ − ٧ × ٦٠ + ٩ × ٩٠ = ٦ × أم

∴ أم = ٤٥ سم ، م على اليسار من أ

∴ م ∈ $\overline{أد}$ ، أم = ٤٥ سم

(٤)



من شروط الاتزان :

∴ ٣ ر = ٢٥ + و (١)

، $ج_م$ = صفر

∴ ر × ٤٠ + ٥ × ٢٠ + ٢٠ × ٣٥ − ٢ ر × ٤٠ = صفر

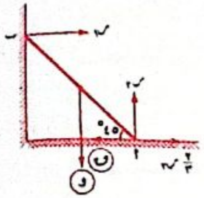
∴ ر = ٢٠ نيوتن

، من (١) : ∴ و = ٣٥ نيوتن

، رد الفعل عند أ = ٢٠ نيوتن ، عند ب = ٤٠ نيوتن

(٥) ب

(٦)



بفرض أب = ل

معادلات الاتزان :

$ر_٢$ = و

، $ر_١ + \frac{٢}{٣} ر_٢$ = ق (١)

، $ج_أ$ = صفر

∴ و × $\frac{ل}{٢}$ جتا ٤٥° − $ر_١$ × ل جا ٤٥° = صفر

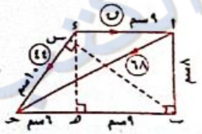
∴ $\frac{و}{٢} = ر_١$

بالتعويض فى (١) : ∴ $\frac{و}{٢} + \frac{٢}{٣}$ و = ق

∴ ق = $\frac{٧}{٦}$ و

(٧) ب (٨) د

(٩)



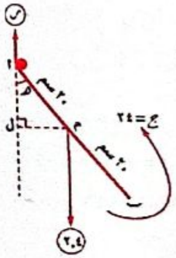
∵ $ج_ب$ = صفر

∴ − ق × ٨ + ٦٨ × $\frac{٨ \times ١٥}{١٧}$ + ٤٤ × ١٥ × $\frac{٨}{١٠}$ = صفر

∴ − ٨ ق + ٤٨٠ + ٥٢٨ = صفر

∴ ٨ ق = ١٠٠٨ ∴ ق = ١٢٦ ث.جم

(١٠)



∵ القضيب متزن تحت تأثير ازدواجين

∴ القوتان (٢,٤ ، ر)

تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى

= −٢٤ ث.كجم.سم

∴ ر = ٢,٤ ث.كجم رأسيًا لأعلى

، − ٢,٤ × م ل = −٢٤

∴ م ل = ١٠ سم

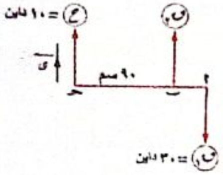
∴ جا هـ = $\frac{١٠}{٢٠} = \frac{١}{٢}$

∴ هـ = ٣٠° أ، ١٥٠°

∴ القضيب يميل على الرأسى لأسفل بزاوية قياسها ٣٠° أو ١٥٠°

(١١) أ (١٢) جـ

(١٣)



∵ ع < القوى الصغرى

∴ القوتان فى اتجاهين متضادين

∴ ١٠ = $ق_٢$ − ٣٠

∴ $ق_٢$ = ٤٠ داين

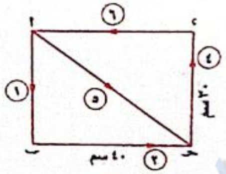
، ٣٠ (أب + ٩٠) = ٤٠ × ٩٠

∴ ٣٠ أب + ٢٧٠٠ = ٣٦٠٠

∴ أب = ٣٠ سم

أى أن : طول القضيب = ٣٠ سم

(١٤)



$ج_أ$ = ٤ × ٤٠ + ٢ × ٣٠ = ٢٢٠ ث جم.سم (١)

، $ج_حـ$ = ٦ × ٣٠ + ١ × ٤٠ = ٢٢٠ ث جم.سم (٢)

، $ج_د$ = ١ × ٤٠ + ٢ × ٣٠ + ٥ × $\frac{٣٠ \times ٤٠}{٥٠}$

= ٢٢٠ ث.جم.سم (٣)

من (١) ، (٢) ، (٣) :

، ∵ أ ، حـ ، د ليست على استقامة واحدة

∴ المجموعة تكافئ ازدواجًا معيار عزمه = ٢٢٠ ث جم.سم

ثانيًا الديناميكا

(١) د (٢) د (٣) ب

(٤)

∵ $\overline{ق}$ = ($\frac{١}{٢}$ $ن^٢$ + ن) $\overline{ى}$

∴ $\overline{ع}$ = $\frac{د\overline{ق}}{دن}$ = (ن + ١) $\overline{ى}$

، $\overline{حـ}$ = $\frac{د\overline{ع}}{دن}$ = $\overline{ى}$

، ∵ $\overline{ق}$ = ك $\overline{حـ}$

∴ $\overline{ق}$ = ٥٠ $\overline{ى}$

(٥) أ

(٦)

عندما كان المصعد ساكنًا

س = ٧ ث.كجم

∴ ك = ٧ كجم

، عندما يتحرك بحركة رأسية

∵ الوزن الظاهرى > الوزن الحقيقى

∴ أتجاه العجلة لأعلى

∴ ض = ك (د + حـ)

∴ ٨ × ٩,٨ = ٧ (٩,٨ + حـ)

∴ حـ = ١,٤ م/$ث^٢$

(٧) جـ (٨) ب

(٩)

$\overline{ح}$ = (٢أ + ٣) $\overline{س}$ + (ب + ١) $\overline{ص}$

$\overline{ح}$ × ن = $\overline{د}$

∴ $\frac{١}{٢}$ (٢أ + ٣) $\overline{س}$ + $\frac{١}{٢}$ (ب + ١) $\overline{ص}$

= ٢ $\overline{س}$ + ٤ $\overline{ص}$

∴ أ + $\frac{٣}{٢}$ = ٢ ∴ أ = $\frac{١}{٢}$

، $\frac{١}{٢}$ ب + $\frac{١}{٢}$ = ٤ ∴ ب = ٧

(١٠)

حـ = ٣ن − ٢

ع = $\int$ حـ دن = $\int$ (٣ن − ٢) دن = $\frac{٣ن^٢}{٢}$ − ٢ن + $ث_١$

عند ن = ٠ ، ع = ٨ ∴ $ث_١$ = ٨

∴ ع = $\frac{٣}{٢}$ $ن^٢$ − ٢ن + ٨

، عند ن = ٢ : ع = $\frac{٣}{٢}$ $(٢)^٢$ − ٢ (٢) + ٨ = ١٠

ف = $\int$ ع دن = $\int$ ($\frac{٣}{٢}$ $ن^٢$ − ٢ن + ٨) دن

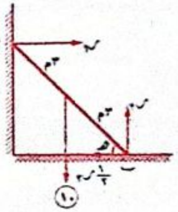
= $[\frac{١}{٢} ن^٣ - ن^٢ + ٨ن]$ = ١٦ متر

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C

دور ثان ٢٠٢٠

أولًا | الاستاتيكا

١



معادلات الاتزان :

$ر_1 = \frac{1}{2} ر_2$ (١)

، $ر_2 = ١٠$

∴ $ر_1 = ٥$

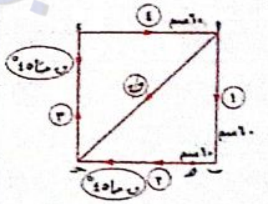
، $ج_ب$ = صفر

∴ ١٠ × ٣ جتا هـ − ٥ × ٦ جا هـ = صفر

∴ جتا هـ = جا هـ ∴ ظا هـ = ١ ∴ هـ = ٤٥°

٢ (د) **٣** (جـ)

٤



∵ خط عمل المحصلة يمر بالنقطة هـ

∴ $ج_هـ$ = ٠

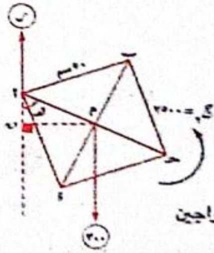
∴ −٤ × ٦٠ − ١ × ١٠

−٣ × ٥٠ + ق × $\frac{1}{\sqrt{2}}$

× ٥٠ = ٠

∴ ٢٥ $\sqrt{2}$ ق = ٤٠٠ ∴ ق = ٨ $\sqrt{2}$ نيوتن

٥



∵ أب = ٥٠ سم

∴ أجـ = ٥٠ $\sqrt{2}$

، أم = ٢٥ $\sqrt{2}$

، م ن = أم جا هـ

= ٢٥ $\sqrt{2}$ جا هـ

، ∵ الصفيحة متزنة تحت تأثير ازدواجين

∴ القوتان (٣٠٠ ، ق)

تكونان ازدواجًا قياسه الجبري = −٧٥٠٠

∴ −٣٠٠ × م ن = −٧٥٠٠

∴ −٣٠٠ × ٢٥ $\sqrt{2}$ جا هـ = −٧٥٠٠

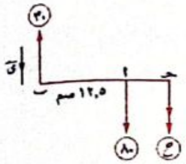
∴ جا هـ = $\frac{1}{\sqrt{2}}$

∴ ق(د هـ) = ٤٥° ، أ ١٣٥°

∴ [illegible] ١٣٥°

٦ (جـ) **٧** (ب)

٨



ح = ٨٠ − ٣٠ = ٥٠ داين

وتعمل فى اتجاه القوة ٨٠ داين

، ٨٠ أجـ = ٣٠ (١٢,٥ + أجـ)

∴ ٨ أجـ = ٣٧,٥ + ٣ أجـ

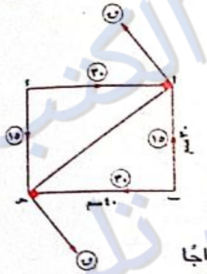
∴ ٥ أجـ = ٣٧,٥

∴ أجـ = ٧,٥ سم

∴ نقطة تأثير المحصلة جـ ∈ $\overleftarrow{بأ}$ ، جـ ∉ $\overline{أب}$

، أجـ = ٧,٥ سم

٩



∵ القوتين (٣٠ ، ٣٠)

تكونان ازدواجًا قياسه

الجبرى ($ج_1$)

∴ $ج_1$ = −٣٠ × ٣٠

= −٩٠٠ ث جم سم

∵ القوتين (١٥ ، ١٥) تكونان ازدواجًا

قياسه الجبرى ($ج_2$)

∴ $ج_2$ = ١٥ × ٤٠ = ٦٠٠ ث جم سم

∴ ج = $ج_1$ + $ج_2$ = −٣٠٠ ث جم سم

∴ معيار عزمه = ٣٠٠ ث جم سم

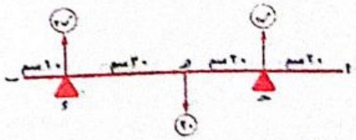
∵ شرط التوازن $ج'$ = −ج ∴ ق × ٥٠ = ٣٠٠

∴ ق = ٦ ث جم ∴ القوتان ٦ ، ٦ ث جم

١٠ (جـ) **١١** (ب)

١٢

أولًا :



من شروط الاتزان : $ر_1 + ر_2 = ٢٠$ (١)

، $ج_جـ$ = صفر

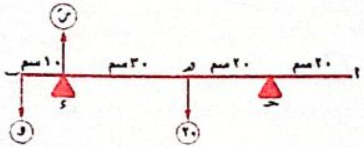
∴ ٢٠ × ٢٠ − $ر_2$ × ٥٠ = ٠

∴ $ر_2$ = ٨ نيوتن

ومن (١) : $ر_1$ = ١٢ نيوتن

أى أن : $ض_جـ$ = ١٢ نيوتن ، $ض_د$ = ٨ نيوتن

ثانيًا :



• عند تعليق ثقل عند ب يجعل القضيب على وشك الدوران حول د

، $ر_جـ$ = ٠

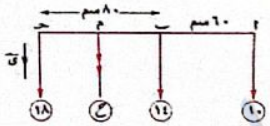
، من شروط الاتزان : ر' = ٢٠ + و ، $ج_د$ = صفر

∴ −٢٠ × ٣٠ + و × ١٠ = صفر

∴ و = ٦٠ نيوتن ∴ ر' = ٢٠ + ٦٠ = ٨٠ نيوتن

∴ $ض_د$ = ٨٠ نيوتن

١٣



ح = ١٠ + ١٤ + ١٨ = ٤٢ نيوتن

وتعمل فى اتجاه القوى الثلاثة

، ∵ مجموع عزوم القوى حول أ = عزم المحصلة حول أ

∴ ١٤ × ٦٠ + ١٨ × ١٤٠ = ٤٢ × أم

∴ أم = ٨٠ سم حيث م ∈ $\overline{أجـ}$

∴ المحصلة تبعد ٨٠ سم عن النقطة «أ»

ثانيًا | الديناميكا

١ (د) **٢** (ب)

٣

$\overline{ع} = \frac{د \overline{ر}}{د ن}$ = (٢ أ ن) $\overline{س}$ + (٢ ب ن + ١) $\overline{ص}$

، $\overline{جـ} = \frac{د \overline{ع}}{د ن}$ = (٢ أ) $\overline{س}$ + (٢ ب) $\overline{ص}$

∴ $\overline{ق}$ = ك $\overline{جـ}$

∴ ٨ $\overline{س}$ + ٤ $\overline{ص}$ = ٢ (٢ أ $\overline{س}$ + ٢ ب $\overline{ص}$)

∴ ٤ أ = ٨ ∴ أ = ٢

، ٤ ب = ٤ ∴ ب = ١

٤ (أ) **٥** (د)

٦

• عند سكون المصعد :

∵ ر = ١٤ ثقل كجم

∴ ك = ١٤ كجم

• عند حركة المصعد لأعلى :

ر = ك (د + جـ) = ١٤ (٩,٨ + ٠,٧)

= ١٤٧ نيوتن = ١٥ ث.كجم

٧ (أ) **٨** (جـ)

٩

∵ $\overline{ق} = \overline{ق_1} + \overline{ق_2} + \overline{ق_3}$ = ٥ $\overline{س}$ + $\overline{ص}$ + ٢ $\overline{ع}$

$\overline{د} = \overline{ق}$ × ن

= (٥ $\overline{س}$ + $\overline{ص}$ + ٢ $\overline{ع}$) × ٥

= ٢٥ $\overline{س}$ + ٥ $\overline{ص}$ + ١٠ $\overline{ع}$

∴ مقدار الدفع = $\sqrt{(٢٥)^2 + (٥)^2 + (١٠)^2}$

= ٥ $\sqrt{٣٠}$ نيوتن.ث

١٠

جـ = ٦ ن − ٤ جـ = $\frac{د ع}{د ن}$

∴ $\int_{٤}^{ع} د ع = \int_{٠}^{ن} جـ د ن$

∴ ع = $\int_{٠}^{ن}$ (٦ ن − ٤) د ن

∴ ع = $[٣ ن^2 − ٤ ن]_{٠}^{ن}$ = ٣ $ن^2$ − ٤ ن

، ∵ ف = $\int_{٠}^{ن}$ ع د ن

∴ ف = $\int_{٠}^{ن}$ (٣ $ن^2$ − ٤ ن) د ن

= $[ن^3 − ٢ ن^2]_{٠}^{ن}$ = $ن^3$ − ٢ $ن^2$

دور أول ٢٠٢١

أولًا | الاستاتيكا

١ (ب)

الحل

∵ ميل $\overleftrightarrow{أب}$ = $\frac{٥ − ٣}{٤ − ٢}$ = ١ ∴ ميل $\overline{ق}$ = ١

∴ $\frac{٥}{ل}$ = ١ ∴ ل = ٥

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C

Watermarkly

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

1 (د)

الحل

∵ $\frac{أب}{أحـ} = \frac{4}{7}$

∴ أب = 4ك ، أحـ = 7ك ، بحـ = 3ك

∵ $\frac{ق_2}{بحـ} = \frac{ق_1}{أحـ} = \frac{20}{أب}$ ∴ $\frac{ق_2}{3ك} = \frac{ق_1}{7ك} = \frac{20}{4ك}$

∴ ق = 15 ث جم

3 (ج)

الحل

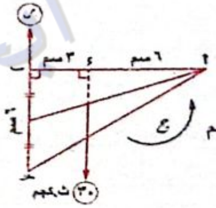
∵ عزم القوة ق حول النقطة ب يساوى

$\overrightarrow{ب أ} \times \overrightarrow{ق} = (2 ، 1) \times (3 ، -1) = (-2 - 3)\, ع = -5\, ع$

∴ القياس الجبرى لعزم الازدواج = -5

4 (د)

الحل

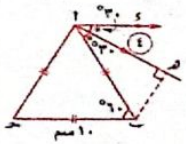


∵ عزم الازدواج الناتج عن القوتين اللتان مقداراهما (30 ، ق) يساوى -30 × 3 = -90 ث كجم سم

∴ القياس الجبرى لعزم الازدواج المؤثر فى مستوى الصفحة وجعلها تتزن = 90 ث كجم سم

5 (ب)

الحل



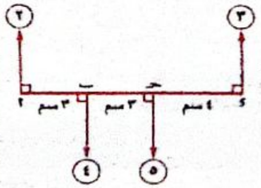
القياس الجبرى لعزم ق حول نقطة ب

= -4 × ب هـ = -4 × $\frac{1}{2}$ × 10

= -20 نيوتن سم

6 (ب)

الحل



∵ ح = (3 + 2 - 5 - 4) ى = -4 ى

∴ ||ح|| = 4 نيوتن

، ∵ مجموع عزوم القوى حول د = عزم المحصلة حول د

∴ 5 × 4 + 4 × 7 - 2 × 10 = 4 × د م

∴ د م = 7 سم

7 (د)

الحل

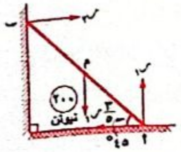
∵ القضيب متزن ∴ $ع_{حـ}$ = صفر

∴ 8 (5 + س) + 10 س = 16 × 7

∴ 18 س = 72 ∴ س = 4 سم

8 (ج)

الحل



معادلات الاتزان

$ر_1$ = 200 نيوتن

، $ر_2 = \frac{3}{5} ر_1$

∴ $ر_2 = \frac{3}{5} \times 200$ = 120 نيوتن

، ∵ $ع_أ$ = صفر

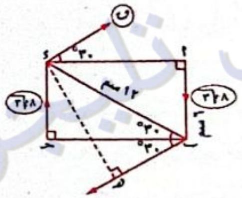
∴ 200 × أ م جتا 45° = $ر_2$ × 4 جا 45°

∴ 200 × أ م = 4 × 120

∴ أ م = 2.4 متر = 240 سم

9 (د)

الحل



∵ حـ د = $\frac{1}{2}$ ب د

∴ ق(∠د ب حـ) = 30°

∴ ب حـ = $\sqrt{(12)^2 - (6)^2}$

= $6\sqrt{3}$

، د هـ = 12 جا 60° = $6\sqrt{3}$

∴ القوتان ($8\sqrt{3}$ ، $8\sqrt{3}$) تكونان ازدواج قياسه الجبرى = $-8\sqrt{3} \times 6\sqrt{3}$ = -144 ث جم سم

∴ القوتان اللتان مقداراهما (ق ، ق) تكونان ازدواج قياسه الجبرى = -144 ث جم سم

∴ -ق × د هـ = -144 ∴ -ق × $6\sqrt{3}$ = -144

∴ ق = $8\sqrt{3}$ ث جم

10 (أ)

الحل

أحـ = $\sqrt{(9)^2 + (12)^2}$ = 15 سم

∵ القوتان اللتان مقداراهما (20 ، 20) تكونان ازدواج قياسه الجبرى $ع_1$ حيث $ع_1$ = 20 × 15 = 300 نيوتن سم

، ∵ القوى التى مقاديرها 27 ، 45 ، 36 نيوتن تؤثر فى أضلاع △ أ ب حـ فى ترتيب دورى واحد

، ∵ $\frac{27}{9} = \frac{36}{12} = \frac{45}{15} = 3$

∴ القوى تكافئ ازدواج قياسه الجبرى $ع_2$ حيث

$ع_2 = -2 \times \frac{1}{2} \times 9 \times 12 \times 3$ = -324 نيوتن سم

∴ عزم الازدواج المحصل = 300 - 324 = -24 نيوتن سم

∴ معيار عزم الازدواج المحصل = 24 نيوتن سم

حل آخر:

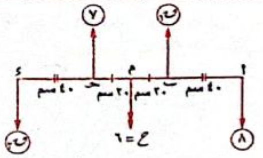
∵ المجموعة تكافئ ازدواجًا

، ∵ $ع_{حـ}$ = 20 × 15 - 27 × 12 = -24 نيوتن سم

∴ معيار عزم الازدواج = 24 نيوتن سم

11 (ج)

الحل



∵ مقدار محصلة القوى = 6 نيوتن (لأسفل)

∴ 8 + ق - ع - 7 = 6

∴ ق - ع = 5 (1)

، ∵ مجموع عزوم القوى حول (ب) = عزم المحصلة حول (ب)

∴ -8 × 40 - 7 × 40 + ق × 80 = 6 × 20

∴ ق = 9 نيوتن

، من (1): ∴ ع = 4 نيوتن

∴ ق + ع = 13 نيوتن

12 (ج)

الحل

∵ أ ب = $\sqrt{(6)^2 + (8)^2}$ = 10 سم

، $(أحـ)^2$ = أ د × أ ب ∴ 36 = أ د × 10

∴ أ د = 3.6 سم ، د م = 1.4 سم

$ع_م$ = -15 × 5 + 20 × 1.4 + 12 × 5 = 13 نيوتن سم

13 (أ)

الحل

∵ المجموعة تكافئ ازدواجًا بعد إضافة القوة ق

∴ $\frac{11 + ق}{5} = \frac{14 + ق}{6} = \frac{17 + ق}{7}$

∴ 66 + 6 ق = 70 + 5 ق

∴ ق = 4 نيوتن

، ∵ مساحة △ أ ب حـ = $\sqrt{9(9 - 5)(9 - 6)(9 - 7)}$

= $6\sqrt{6}$ سم²

∴ القياس الجبرى لعزم الازدواج = $-2 \times 6\sqrt{6} \times 3$

= $-36\sqrt{6}$ نيوتن سم

14 (أ)

الحل

∵ الساق متزنة

∴ $ع_ب$ = صفر ∴ 40 × ل = $ر_1$ × 4 ل

∴ $ر_1$ = 10 ث كجم

، $ع_{حـ}$ = صفر ∴ 40 × 3 ل = $ر_2$ × 4 ل

∴ $ر_2$ = 30 ث كجم ∴ $ر_2 - ر_1$ = 20 ث كجم

ثانيًا الديناميكا

1 (ج)

الحل

∵ المصعد يتحرك رأسيًا بعجلة 49 سم/ث² = 0.49 م/ث²

∴ الشد فى الحبل المعلق فيه الجسم ($ش_1$) = 60 (ء + 0.49)

، الشد فى الحبل المعلق فيه المصعد ($ش_2$)

= (60 + 540) (ء + 0.49) = 600 (ء + 0.49)

∴ $\frac{ش_1}{ش_2} = \frac{60 (ء + 0.49)}{600 (ء + 0.49)} = \frac{1}{10}$

2 (د)

الحل

خلال الإزاحة [0 ، أ]

∵ التغير فى طاقة الحركة = الشغل المبذول

$= \int_0^{أ} ق\, د س = ك \int_0^{أ} حـ\, د س = 4 \int_0^{أ} حـ\, د س$

= 4 × مساحة المثلث = 4 × ($\frac{1}{2}$ × أ × 6)

، خلال الإزاحة [2أ ، 3أ]

∵ التغير فى طاقة الحركة

= الشغل المبذول $= \int_{2أ}^{3أ} ق\, د س = ك \int_{2أ}^{3أ} حـ\, د س$

$= 4 \int_{2أ}^{3أ} حـ\, د س$ = 4 × مساحة المثلث

= 4 × ($\frac{1}{2}$ × أ × 6)

∴ التغير فى طاقة الحركة خلال الإزاحة [2أ ، 3أ]

= التغير فى طاقة الحركة خلال الإزاحة [0 ، أ]

= 240 جول

ابحث في تليجرام كل الكتب والملخصات @C355C
Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

٣ (ب)

الحل

∵ مقدار الدفع خلال الثانية الأولى $د_١$ =

$= \int_{٠}^{١} ق \, ء ن = \int_{٠}^{١} هـ^{ن} \, ء ن = [هـ^{ن}]_{٠}^{١} = هـ - ١$

، مقدار الدفع خلال الثانيتين الأولى والثانية $د_٢$ = ٠

$= \int_{٠}^{٢} هـ^{ن} \, ء ن = [هـ^{ن}]_{٠}^{٢} = هـ^{٢} - ١$

∴ $\frac{د_١}{د_٢} = \frac{هـ - ١}{هـ^{٢} - ١} = \frac{(هـ - ١)}{(هـ - ١)(هـ + ١)} = \frac{١}{هـ + ١}$

---

٤ (أ)

الحل

∵ $٣ \overline{ع_٢} - ٢ \overline{ع_١} = \overline{٠}$ ∴ $\overline{ع_٢} = \frac{٢}{٣} \overline{ع_١}$

، ∵ الشغل المبذول = التغير في طاقة الحركة

$= \frac{١}{٢} ك (ع_٢^{٢} - ع_١^{٢})$

$= \frac{١}{٢} ك (\frac{٤}{٩} ع_١^{٢} - ع_١^{٢}) = \frac{-٥}{١٨} ك ع_١^{٢}$

∴ الشغل المبذول من القوة المؤثرة يكون سالبًا

---

٥ (أ)

الحل

$\frac{ش_١}{ش_٢} = \frac{\int_{٠}^{١٠} ق_١ \, ء ف}{\int_{٠}^{أ} ق_٢ \, ء ف} = \frac{\frac{١}{٢} \times ١٠ \times ٤٠}{\frac{١}{٢} \times أ \times ٢٠} = \frac{٢٠}{أ}$

∴ $\frac{٢٠}{أ} = \frac{٤}{٥}$ ∴ أ = ٢٥

---

٦ (ب)

الحل

∵ م = ك ع = ٥ ع

، من الرسم : ∵ م = ٢٠ ن

∴ ٥ ع = ٢٠ ن ∴ ع = ٤ ن

∴ طاقة الحركة = $\frac{١}{٢}$ ك $ع^{٢}$ = $\frac{١}{٢}$ × ٥ × $(٤ ن)^{٢}$ = ٤٠ $ن^{٢}$

∴ ٤٠ $ن^{٢}$ = ١٠٠٠ ∴ $ن^{٢}$ = ٢٥ ∴ ن = ٥ ثانية.

---

٧ (ب)

الحل

∵ الشغل المبذول خلال الإزاحة $\overline{أب}$ = $ش_١$

= (١٠ ء جا ٣٠°) × ١ = ٥ ء

، الشغل المبذول خلال الإزاحة $\overline{بحـ}$

= $ش_٢$ = (١٠ ء جا ٣٠° − $م_ك$ ر) × ٢

= (١٠ ء جا ٣٠° − $م_ك$ × ١٠ ء جتا ٣٠°) × ٢

= ١٠ ء − $م_ك$ × ١٠ $\sqrt{٣}$ ء

، ∵ الجسم بدأ الحركة من السكون عند أ ووصل إلى السكون عند حـ

∴ التغير في طاقة حركته خلال الإزاحة $\overline{أحـ}$ = صفر

∴ الشغل المبذول خلال الإزاحة $\overline{أحـ}$ = صفر

∴ $ش_١ + ش_٢$ = صفر

∴ ٥ ء + ١٠ ء − $م_ك$ × ١٠ $\sqrt{٣}$ ء = صفر

∴ $م_ك = \frac{١٥ ء}{١٠ \sqrt{٣} ء} = \frac{\sqrt{٣}}{٢}$

---

٨ (د)

الحل

∵ الدفع خلال الفترة [٠ ، ٤] = الدفع خلال الفترة [٤ ، أ]

∴ $\int_{٠}^{٤} ق \, ء ن = \int_{٤}^{٦} ق \, ء ن + \int_{٦}^{أ} ق \, ء ن$

∴ $\frac{١}{٢}$ (٦ + ٨) × ٤ = $\frac{١}{٢}$ (٦ + ١٠) × ٢ + $\frac{١}{٢}$ (أ − ٦) × ١٠

∴ أ = ٨٫٤

---

٩ (د)

الحل

العجلة المتوسطة = $\frac{\Delta ع}{\Delta ن} = \frac{ع(٥) - ع(٢)}{٥ - ٢} = \frac{١٧٥ - ٢٨}{٣}$

= ٤٩ م/$ث^{٢}$

---

١٠ (د)

الحل

∵ الشغل المبذول خلال الفترة [٣ ، ٤]

= التغير في طاقة الحركة

∴ $\int_{٣}^{٤}$ (القدرة) ء ن = $\frac{١}{٢}$ ك [$ع_٤^{٢} - ع_٣^{٢}$]

∴ $\frac{١}{٢}$ (١٩ + ٢٥) × ١ = $\frac{١}{٢}$ × ١ × ($ع^{٢}$ − ١٠٠)

∴ $ع^{٢}$ = ١٤٤ ∴ ع = ١٢

١١ (جـ)

الحل

∵ $\overline{أء}$ متوسط في Δ أب حـ

∴ $\overline{أب} + \overline{أحـ} = ٢ \overline{أء}$

∴ $\overline{ق} . (\overline{أب} + \overline{أحـ}) = \overline{ق} . (٢ \overline{أء})$

∴ $\overline{ق} . \overline{أب} + \overline{ق} . \overline{أحـ} = ٢ \times (\overline{ق} . \overline{أء})$

∴ $ش_١ + ش_٢ = ٢ ش_٣$

---

١٢ (ب)

الحل

∵ المنحنى د يمثل دالة الشغل المبذول من القوة

∴ المنحنى دَ يمثل القدرة

∴ القدرة عند ن = ١ ثانية تساوي دَ (١) = ٨ وات.

---

١٣ (د)

الحل

∵ حـ = $\frac{ء ع}{ء ن}$ = ١٢ $ن^{٢}$ − ٢

، عند ن = $\sqrt{٢}$ ثانية

∴ حـ = ١٢ $(\sqrt{٢})^{٢}$ − ٢ = ٢٢ م/$ث^{٢}$

---

١٤ (جـ)

الحل

∵ القياس الجبري لمتجه

السرعة المتوسطة = $\frac{\Delta ف}{\Delta ن} = \frac{ف_٢ - ف_٠}{٢ - ٠} = \frac{٤ - ٠}{٢ - ٠}$ = ٢ م/ث

∴ معيار متجه السرعة المتوسطة = ٢ م/ث

---

١٥ (أ)

الحل

∵ ع > ٠ لكل ن ∈]٠ ، ١[

، ع < ٠ لكل ن ∈]١ ، ٢[

∴ يتغير اتجاه السرعة عند ن = ١

وبالتالي يتغير اتجاه الحركة عند ن = ١

∴ الإجابة (١) صحيحة ، الإجابة (٣) خطأ

، في الفترة [١ ، ٢]

∵ ع = مقدار ثابت سالب ∴ حـ = صفر

∴ الحركة منتظمة ∴ الإجابة (٢) خطأ

∴ الإجابة الصحيحة هي (أ)

١٦ (جـ)

الحل

∵ ق = $\frac{ء}{ء ن}$ (ك ع) = $\frac{ء}{ء ن}$ ((٢ ن + ٧) $هـ^{ن}$)

= (٢ ن + ٧) $هـ^{ن}$ + ٢ $هـ^{ن}$

= (٢ ن + ٩) $هـ^{ن}$

، عند ن = ٣ ثانية

∴ ق = ١٥ $هـ^{٣}$ داين.

---

١٧ (أ)

الحل

∵ الشغل المبذول = − Δ ض = $ض_٠ - ض_ن$

∴ $\int_{٠}^{٢}$ القدرة ء ن = ٣٠ − $ض_٢$

∴ $\frac{١}{٢}$ × ٢ × ٢ = ٣٠ − $ض_٢$

∴ $ض_٢$ = ٢٨ جول.

---

١٨ (جـ)

الحل

∵ Δ ط = − Δ ض

∴ أ = − ب

دور ثان ٢٠٢١

أولًا | الاستاتيكا

١ (ب)

الحل

نوجد أي نقطة على خط عمل $\overline{ق}$

بوضع س = ٢ فإن : ص = −٣

∴ النقطة ب (٢ ، −٣)

∴ $\overline{أب} = \overline{ب} - \overline{أ}$ = (١ ، −٥)

∴ $\overline{ع_١} = \overline{أب} \times \overline{ق}$ = (١ ، −٥) × (٢ ، −٣)

= (−٣ + ١٠) $\overline{ع}$ = ٧ $\overline{ع}$

---

٢ (د)

الحل

∵ ق × ٥٠ = ١٢ × ٢٥ ∴ ق = ٦ نيوتن

∴ ع = ٦ + ١٢ = ١٨ نيوتن

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C
Watermarkly

(٣) (د)

الحل

∵ مجموعة القوى تكون ازدواجًا

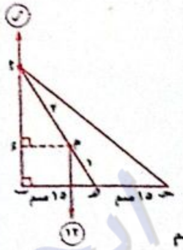
∴ عزمه يكون متساوى حول أى نقطة فى المستوى = ٤٠

∴ $|\overline{ع}_ا| + |\overline{ع}_ب| + ٣|\overline{ع}_{حـ}| - |\overline{ع}_ء|$

= ٤٠ + ٤٠ + ٣ × ٤٠ − ٤٠ = ١٦٠ نيوتن.سم

(٤) (جـ)

الحل



من هندسة الشكل:

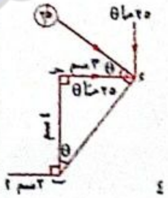
Δ ا م ء ~ Δ ا ب هـ

∴ م ء = ١٠ سم

∴ $|\overline{ع}|$ = ١٢ × ١٠ = ١٢٠ نيوتن.سم

(٥) (جـ)

الحل



القياس الجبرى لعزم القوة $\overline{ق}$

= مجموع عزوم مركبتيها حول ا

= −٢٥ × $\frac{٣}{٥}$ × (٣ + ٢) − ٢٥ × $\frac{٤}{٥}$ × ٤

= −٧٥ − ٨٠ = −١٥٥ نيوتن.سم

(٦) (أ)

الحل

∵ المحصلة هى ٥٠ ث.كجم لأسفل

∴ ٥٠ = ($ق_١$ + ٤٥) − (٢٥ + $ق_٢$)

∴ $ق_١ - ق_٢$ = ٣٠ (١)

، مجموع عزوم القوى حول ا تساوى عزم المحصلة حول نفس النقطة.

∴ −٢٥ × ٢ + ٤٥ × ٥ − $ق_٢$ × ٧ = ٥٠ × ٠,٧

∴ $ق_٢$ = ٣٠

، من (١): ∴ $ق_١$ = ٥٠

(٧) (د)

الحل

نفرض أن م حـ = س

∵ مجموع عزوم القوى حول حـ = صفر

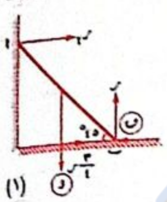
∴ −٦ (س + ٥٠) − ٤ (س) + ١٠ × (٥٠ − س) = ٠

∴ −٦ س − ٣٠٠ − ٤ س + ٥٠٠ − ١٠ س = ٠

∴ ٢٠٠ = ٢٠ س ∴ س = ١٠

(٨) (ب)

الحل



بفرض أن طول القضيب = ٢ ل

∵ القضيب متزن

∴ ر = و (١)

، $\frac{٣}{٤}$ ر + $ر_٢$ = ق (٢)

∵ $\overline{ع}_ب$ = ٠

∴ و × ل جتا ٤٥° − $ر_٢$ × ٢ ل × جا ٤٥° = ٠

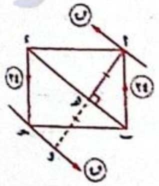
∴ $ر_٢$ = $\frac{١}{٢}$ و (٣)

بالتعويض من (١)، (٣) فى (٢)

∴ $\frac{٣}{٤}$ و + $\frac{١}{٢}$ و = ق ∴ ق = $\frac{٥}{٤}$ و

(٩) (ب)

الحل



نرسم $\overline{ا و} \perp \overline{ب ء}$

، ب ء = $\sqrt{٨^٢ + ٦^٢}$ = ١٠ سم

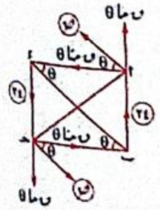
، ا و = ٢ ا هـ

من إقليدس: ا هـ = $\frac{٦ \times ٨}{١٠}$ = ٤,٨ سم

∴ ا و = ٩,٦ سم ∴ ق × ٩,٦ = ٢٤ × ٨

∴ ق = ٢٠ نيوتن

حل آخر:



ق × $\frac{٦}{١٠}$ × ٨ + ق × $\frac{٨}{١٠}$ × ٦

= ٢٤ × ٨

∴ ق = ٢٠ نيوتن

(١٠) (د)

الحل

∵ المجموعة تكافىء ازدواجًا

∴ عزم الازدواج يساوى مجموع عزوم القوى حول أى نقطة

= $ع_ب$ = ٧ × ٦ × جا ٦٠° = ٢١$\sqrt{٣}$ نيوتن.سم

(١١) (أ)

الحل

$ع_ء$ للمحصلة = $ع_ء$ لمجموعة القوى

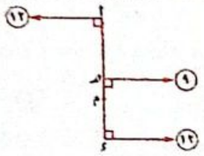
∴ ١٠ × ٣٠ = −$و_١$ × ١٠٠ + $و_٢$ × ١٠٠ + ٢ × ٢٠٠

∴ ١٠٠ ($و_٢ - و_١$) = ٤٠٠ − ٣٠٠

∴ $و_٢ - و_١$ = ١

(١٢) (د)

الحل



من هندسة الشكل نجد أن:

ا ء = ١٢ سم

∴ م هـ = هـ ء − م ء = ٦ − ٤ = ٢ سم

∴ $\overline{ع}_م$ = ١٢ × ا م + ١٢ × م ء − ٩ × م هـ

= ١٢ × ٨ + ١٢ × ٤ − ٩ × ٢ = ١٢٦ نيوتن.سم

(١٣) (ب)

الحل

∵ القوى بعد إضافة ق إلى كل منها ممثلة بأضلاع المستطيل تمثيلًا تامًا

∴ $\frac{٢٠ + ق}{٦} = \frac{٣٠ + ق}{٨} = \frac{ق_١ + ق}{٦} = \frac{ق_٢ + ق}{٨}$

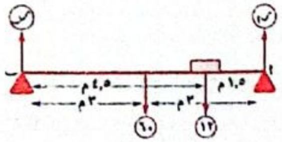
∴ ١٦٠ + ٨ ق = ١٨٠ + ٦ ق

∴ ق = ١٠ ∴ النسبة = $\frac{٢٠ + ١٠}{٦}$ = ٥

∴ عزم الازدواج = −٢ × (٦ × ٨) × ٥ = −٤٨٠

(١٤) (أ)

الحل



∵ اللوح الخشبى فى حالة اتزان ∴ $ع_ب$ = صفر

∴ ١٢ × ١,٥ + ٦٠ × ٢ − $ر_ب$ × ٦ = ٠

∴ $ر_ب$ = ٢٣ ث.كجم

ثانيًا | الديناميكا

(١) (د)

الحل

∵ $\overline{ر}$ = ٣ ن $\overline{س}$ + $\sqrt{٣}$ ن² $\overline{ص}$

∴ $\overline{ع} = \frac{د}{دن}\overline{ر}$ = ٣ $\overline{س}$ + ٢$\sqrt{٣}$ ن $\overline{ص}$

، عند ن = $\sqrt{٣}$ ث ∴ $\overline{ع}$ = ٣ $\overline{س}$ + ٦ $\overline{ص}$

∴ ظا θ = $\frac{٦}{٣}$ = ٢ ∴ θ = ظا⁻¹ (٢)

(٢) (أ)

(٣) (جـ)

الحل

∵ $ش_١$ = $\overline{ا ب} \cdot \overline{ق}$ ، $ش_٢$ = $\overline{ا ء} \cdot \overline{ق}$

، $ش_٣$ = $\overline{ا حـ} \cdot \overline{ق}$

∴ $ش_١ + ش_٢$ = $\overline{ا ب} \cdot \overline{ق} + \overline{ا ء} \cdot \overline{ق}$

= $(\overline{ا ب} + \overline{ا ء}) \cdot \overline{ق} = \overline{ا حـ} \cdot \overline{ق}$ = $ش_٣$

(٤) (ب)

الحل

∵ عند ن = ٣ ، الكتلة = ٥ كجم

من الشكل كمية الحركة = ٦٠ كجم.م/ث.

∴ ٥ × ع = ٦٠ ∴ ع = ١٢ م/ث.

∴ طاقة الحركة عند (ن = ٣) = $\frac{١}{٢}$ × ٥ × (١٢)² = ٣٦٠ جول

(٥) (جـ)

الحل

∵ مساحة الدائرة ٦٤ π سم² ∴ نق = ٨ سم

مجموع طاقتى الحركة والوضع عند ب = مجموع طاقتى الحركة والوضع عند ا = $ض_١ + ط_١$ = ٢٠٠ × ٩٨٠ × ٨ + صفر

= ١٥٦٨٠٠٠ إرج

= ١٦٠٠ ث جم.سم

(٦) (جـ)

الحل

القدرة = القوة × السرعة = ٤٩ ق × ١٥ ع

= ٧٣٥ ق ع وات = ق ع حصان.

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

٧ (أ)

الحل

∵ المستوى أملس

∴ مجموع طاقتى الحركة والوضع عند قمة المستوى

= مجموع طاقتى الحركة والوضع عند القاعدة

$\frac{1}{2}$ × ك × $(2\sqrt{2})^2$ + ك × ٩,٨ × ٢٠ = $\frac{1}{2}$ ك × ع^2

(بالقسمة على $\frac{1}{2}$ ك)

∴ ع^2 = ٤٠٠ ∴ ع = ٢٠ م/ث.

---

٨ (ج)

الحل

∵ ع = ٢ س − ٤ ∴ $\frac{دع}{دس}$ = ٢

∴ حـ = ع $\frac{دع}{دس}$ = (٢ س − ٤) × ٢ = ٤ س − ٨

---

٩ (ج)

الحل

∵ حـ = ٢ ع $\sqrt{ع}$ = ٢ ع$^{\frac{3}{2}}$

، ∵ حـ = ع $\frac{دع}{دس}$ ∴ ع $\frac{دع}{دس}$ = ٢ ع$^{\frac{3}{2}}$

∴ $\frac{1}{\sqrt{ع}}$ دع = ٢ دس بالتكامل ٢ $\sqrt{ع}$ = ٢ س + ث

، ∵ ع = ٤ عند س = ٠ ∴ ث = ٤

∴ ٢ $\sqrt{ع}$ = ٢ س + ٤ ∴ $\sqrt{ع}$ = س + ٢

، عند س = ٣ ∴ $\sqrt{ع}$ = ٥

∴ ع = ٢٥

---

١٠ (ب)

الحل

∵ ق = $\frac{د}{دن}$ (ك ع)

∴ ق = $\frac{د}{دن}$ ((٢ ن + ٥) . جا ن) = ٢ جا ن + (٢ ن + ٥) جتا ن

∴ (ق)$_{ن = \frac{\pi}{2}}$ = ٢ × ١ + (٢ $(\frac{\pi}{2})$ + ٥) × صفر = ٢ داين.

---

١١ (د)

الحل

فى حالة الصعود بعجلة ١١,٢ م/ث^2

الضغط على أرضيه المصعد ض = ك$_1$ (د + حـ$_1$)

= ك$_1$ (٩,٨ + ١١,٢)

فى حالة الهبوط بعجلة ٧ م/ث.

∴ الشد فى الحبل = ش = (ك$_1$ + ك$_2$) (د − حـ$_2$)

= (ك$_1$ + ك$_2$) (٩,٨ − ٧)

= ٢,٨ (ك$_1$ + ك$_2$)

∵ $\frac{ض}{ش}$ = $\frac{3}{4}$ ∴ $\frac{٢١ ك_1}{٢,٨ (ك_1 + ك_2)}$ = $\frac{3}{4}$

∴ $\frac{١٥ ك_1}{٢ (ك_1 + ك_2)}$ = $\frac{3}{4}$ ∴ ٦٠ ك$_1$ = ٦ ك$_1$ + ٦ ك$_2$

∴ ٥٤ ك$_1$ = ٦ ك$_2$ ∴ ك$_1$: ك$_2$ = ١ : ٩

---

١٢ (ج)

الحل

الشغل = ∫ ق دف = مساحة شبه المنحرف

= $\frac{1}{2}$ × (أب + ٣ أب) × ١٠ = ٢٠ أب

∵ ٢٠ أب = ٨٠ ∴ أب = ٤

∴ وحـ = ٣ × ٤ = ١٢ متر

---

١٣ (ب)

الحل

∵ القدرة = القوة × السرعة

∴ ١٠٠٠ = ١٢٠٠ × ع ∴ ع = $\frac{5}{6}$ متر/ث.

∴ المسافة المقطوعة فى ١٨ ث = ع × الزمن

= $\frac{5}{6}$ × ١٨ = ١٥ متر

---

١٤ (د)

الحل

Δ ط = ش$_1$ + ش$_2$

صفر = ك د جا ٣٠° × أب + (ك د جا ٣٠° − م) × ب حـ

= ١٠ × ٩,٨ × $\frac{1}{2}$ × ٥ + ١٠ × ٩,٨ × $\frac{1}{2}$

× ١ − م × ١

م × ١ = ٣٠ × ٩,٨ جول

الشغل المبذول من المقاومة = ٣٠ ث.كجم.م

---

١٥ (ج)

الحل

∵ $\overleftarrow{ر}$ = (أ جتا ن) $\overleftarrow{س}$ + (أ جا ن) $\overleftarrow{ص}$

∴ $\overleftarrow{ع}$ = (− أ جا ن) $\overleftarrow{س}$ + (أ جتا ن) $\overleftarrow{ص}$

∴ $\overleftarrow{حـ}$ = (− أ جتا ن) $\overleftarrow{س}$ + (− أ جا ن) $\overleftarrow{ص}$

∴ $\overleftarrow{حـ}$ = − [(أ جتا ن) $\overleftarrow{س}$ + (أ جا ن) $\overleftarrow{ص}$]

∴ $\overleftarrow{حـ}$ = − $\overleftarrow{ر}$ أى أن : $\overleftarrow{حـ}$ // $\overleftarrow{ر}$

١٦ (د)

الحل

$\hat{د}$ = ∫ $\overleftarrow{ق}$ دن ∴ $\int_0^1$ (٣ ن^2 + أ) دن = ٤

∴ $[ن^3 + أ ن]_0^1$ = ٤ ∴ (١ + أ) − (٠) = ٤

∴ أ = ٣

---

١٧ (د)

الحل

∵ (ط + ض) عند قمة المستوى = (ط + ض) عند قاعدته

∴ $\frac{1}{2}$ × ٢ × (٢,٨)^2 + ٢ × ٩,٨ × ل = ٨ × ٩,٨ + صفر

∴ ل = ٣,٦ متر

---

١٨ (أ)

الحل

∵ Δ ط = ش

∴ Δ ط = $\int_0^5$ ق دف

= $\int_0^2$ (ف^2 + ١) دف + $\int_2^5$ ١٣ − ٤ ف دف

= $[\frac{1}{3}$ ف^3 + ف$]_0^2$ + $[(١٣ ف − ٢ ف^2)]_2^5$

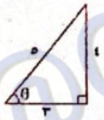
= $(\frac{14}{3} - ٠)$ + (١٥ − ١٨) = $\frac{5}{3}$

دور أول ٢٠٢٢

أولًا | الاستاتيكا

١ (د)

الحل



∵ جتا θ = $\frac{3}{5}$ ∴ جا θ = $\frac{4}{5}$

∵ الازدواجان متكافئان

∴ ١٠ × أب × جا θ = ٤٠ × حـ د × جا Ø

، ∵ أب = ٢ حـ د

∴ ١٠ × ٢ حـ د × $\frac{4}{5}$ = ٤٠ × حـ د × جا Ø

∴ ٢٤ = ٤٠ جا Ø ∴ جا Ø = $\frac{3}{5}$ = جتا θ

∴ θ + Ø = ٩٠°

---

٢ (أ)

الحل

من شكل (١) : ق × أحـ = ١٤٤ × ب حـ

∴ ق = ١٤٤ × $\frac{ب حـ}{أ حـ}$ (١)

من شكل (٢) : ٣٦ × أحـ = ق × ب حـ

∴ ق = ٣٦ × $\frac{أ حـ}{ب حـ}$ (٢)

من (١) ، (٢) نستنتج أن : ١٤٤ × $\frac{ب حـ}{أ حـ}$ = ٣٦ × $\frac{أ حـ}{ب حـ}$

∴ $(\frac{أ حـ}{ب حـ})^2$ = $\frac{144}{36}$ = ٤ ∴ $\frac{أ حـ}{ب حـ}$ = ٢

∴ أحـ : ب حـ = ٢ : ١

---

٣ (ب)

الحل

٣ ع × ٧ = ع × (أب + ٧)

∴ أب + ٧ = ٢١ ∴ أب = ١٤ سم

---

٤ (ج)

الحل

∵ $\overleftarrow{ق_1}$ // $\overleftarrow{ق_2}$ // $\overleftarrow{ق_3}$

∴ $\frac{ك}{ل}$ = $\frac{4}{-2}$ = $\frac{5}{ل + 1}$

∴ ٤ ل + ٤ = −١٠ ∴ ل = −٢,٥

، −٢ ك = ٤ × −٢,٥ ∴ ك = ٧

∴ $\overleftarrow{ق_1}$ = (−٢,٥ ، ٧) ، $\overleftarrow{ق_2}$ = (−٢ ، ٤) ، $\overleftarrow{ق_3}$ = (−٢,٥ ، ٥)

∴ $\overleftarrow{ج}_و$ = (−١ ، ٢) × (−٢,٥ ، ٧) + (−٢ ، ٣) × (−٢ ، ٤)

+ (٠ ، ٤) × (−٢,٥ ، ٥) = (−٧ + ٧) $\overleftarrow{ع}$

+ (−٨ + ٦) $\overleftarrow{ع}$ + (٠ + ١٠) $\overleftarrow{ع}$ = ٨ $\overleftarrow{ع}$

∴ القياس الجبرى للعزم ج$_و$ = ٨ وحدة عزم.

---

٥ (أ)

الحل

متجه اتجاه المستقيم $\overleftarrow{ى}$ = (١ ، ١)

∴ $\overleftarrow{ق}$ = ٦ $\sqrt{2}$ × $\frac{\overleftarrow{ى}}{\|\overleftarrow{ى}\|}$ = ٦ $\sqrt{2}$ × $\frac{(١ ، ١)}{\sqrt{2}}$ = (٦ ، ٦)

$\overleftarrow{ج}_ب$ = $\overleftarrow{ب أ}$ × $\overleftarrow{ق}$ = (٣ ، −١) × (٦ ، ٦) = (١٨ + ٦) $\overleftarrow{ع}$

= ٢٤ $\overleftarrow{ع}$

∴ القياس الجبرى للعزم ج$_ب$ = ٢٤ وحدة عزم.

---

٦ (ج)

الحل

بفرض أن طول ضلع المعين = ل وحدة طول.

∴ ق × ب د = ٢٠ × أ د جا ٦٠°

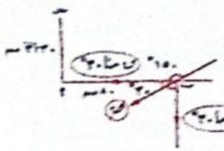
∴ ق × ل = ٢٠ × ل × $\frac{\sqrt{3}}{2}$

∴ ق = ١٠ $\sqrt{3}$ ث.كجم.

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

٧ (ب)

الحل



جـ$_{م}$ = − ق جا ٣٠° × ٣٠ √٣

− ق جا ٣٠° × ٨٠

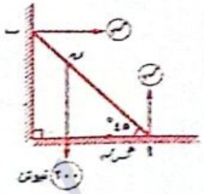
= −٦٠ × √٣/٢ × ٣٠ √٣

− ٦٠ × ١/٢ × ٨٠ = −٥١٠٠ نيوتن.سم.

---

٨ (جـ)

الحل



بفرض أن :

الوزن يؤثر في ه حيث ه ∈ أب

∵ السلم متزن .

∴ ر$_1$ = ٢٠٠ نيوتن.

، ر$_2$ = م$_س$ ر$_1$

∴ ر$_2$ = ٣/٥ × ٢٠٠ = ١٢٠ نيوتن.

، جـ$_ب$ = صفر

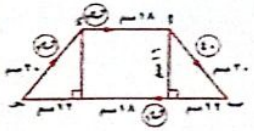
∴ ٢٠٠ × أه جتا ٤٥° − ر$_2$ × ٤ جا ٤٥° = ٠

∴ ٢٠٠ أه = ١٢٠ × ٤ ∴ أه = ٢.٤ متر.

---

٩ (د)

الحل



∵ القوى ممثلة تمثيلًا تامًا بأضلاع شبه المنحرف أب حـ ء في اتجاه دوري واحد.

والمجموعة تكافئ ازدواج معيار عزمه

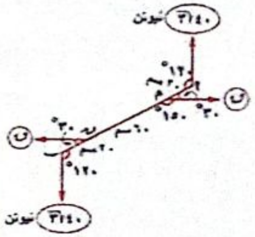
= ٢ × مساحة شبه المنحرف × م

= ٢ × (١٨ + ٤٢)/٢ × ١٦ × ٤٠/٢٠ = ١٩٢٠ نيوتن.سم.

---

١٠ (جـ)

الحل



٤٠ √٣ × ١٠٠ جا ١٢٠°

− ق × ٦٠ جا ١٥٠° = ٣٦٠٠

∴ ٦٠٠٠ − ٣٠ ق = ٣٦٠٠

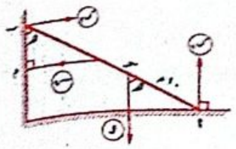
∴ ٣٠ ق = ٢٤٠٠

∴ ق = ٨٠ نيوتن.

---

١١ (د)

الحل



∵ السلم متزن :

∴ ر$_1$ = و

، ر$_2$ = س

، جـ$_أ$ = صفر

∴ و × ١٠ جا هـ + س × ١/٢ × ٢٥ جتا هـ

− ر$_2$ × ٢٥ جتا هـ = ٠

∴ و × ١٠ جا هـ + ١٢.٥ س جتا هـ − ٢٥ س جتا هـ = ٠

∴ ١٠ و جا هـ = ١٢.٥ س جتا هـ

∴ س = (١٠ و جا هـ)/(١٢.٥ جتا هـ) = ٤/٥ و ظا هـ

حل آخر : ∵ السلم متزن ∴ ر$_1$ = و ، ر$_2$ = س

∴ السلم متزن تحت تأثير ازدواجين

∴ س × ١٢.٥ جتا هـ = و × ١٠ جا هـ

∴ س = ٤/٥ و ظا هـ

---

١٢ (د)

الحل

∵ المجموعة تكافئ ازدواج ∴ ق$_1$ + ق$_2$ + ق$_3$ = ٠

∴ ٢ س + ل ص + م س + ٤ ص + ٧ س + ٨ ص = ٠

∴ (م + ٩) س + (ل + ١٢) ص = ٠

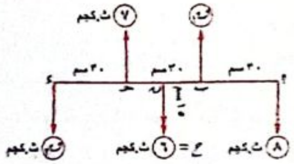
∴ م + ٩ = ٠ ∴ م = −٩

، ل + ١٢ = ٠ ∴ ل = −١٢ ∴ ل + م = −٢١

---

١٣ (أ)

الحل



∵ ٨ + ق$_2$ − ق$_1$ − ٧ = ٦

∴ ق$_2$ − ق$_1$ = ٥ (١)

، ∵ مجموع عزوم القوى حول أ = عزم المحصلة حول أ

∴ − ق$_1$ × ٣٠ − ٧ × ٦٠ + ق$_2$ × ٩٠ = ٦ × ٤٥

∴ − ٣٠ ق$_1$ + ٩٠ ق$_2$ = ٦٩٠

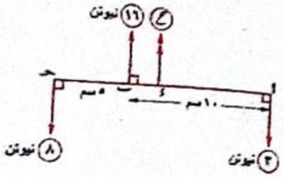
∴ ق$_1$ − ٣ ق$_2$ = −٢٣ (٢)

من (١) ، (٢) : ق$_1$ = ٤ ث.كجم. ، ق$_2$ = ٩ ث.كجم.

∴ ق$_1$ + ق$_2$ = ١٣ ث.كجم.

١١ (جـ)

الحل



ح = ١٦ − ٢ − ٨ = ٥ نيوتن.

مجموع عزوم القوى حول أ = عزم المحصلة حول أ

∴ −١٦ × ١٠ + ٨ × ١٥ = −٥ × أء

∴ أء = ٨ سم

∴ ‖ح‖ = ٥ نيوتن وتبعد عن أ مسافة = ٨ سم

ثانيًا | الديناميكا

١ (جـ)

الحل

∵ ر = هـ ∴ ع = ءر/ءن = هـ

بعد مرور ثانية واحدة ن = ١ ∴ ع = هـ م/ث

---

٢ (ب)

الحل

ق × ن = ك (ع − ع.)

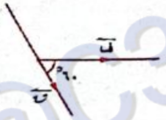
١/٥ ق = ١٥٠ (٣٩.٦ − ٢٠)

∴ ق = ١٤٧٠٠ داين ∴ ق = ١٤٧٠٠/٩٨٠ = ١٥ ث جم

---

٣ (د)

الحل



ش = ‖ق‖ ‖ف‖ جتا θ

= ١٢ × ٥ × جتا ٦٠°

= ٣٠ جول

---

٤ (ب)

الحل

Δ م = ك ∫ من ١ إلى ٢ حـ ءن

= ٨ ∫ من ١ إلى ٤ (٢ن^3 − ٤ن) ءن

= ٨ [١/٢ ن^4 − ٢ ن^2] من ١ إلى ٤

= ٨ [٩٦ + ٣/٢] = ٧٨٠ كجم.م/ث.

∴ مقدار التغير في كمية الحركة = ٧٨٠ كجم.م/ث

---

٥ (د)

الحل

طاقة الوضع عند أقصى ارتفاع = طاقة الحركة عند لحظة القذف = ١/٢ ك ع.^{2} = ١/٢ × ٢ × (٩.٨)^2

= ٩٦.٠٤ جول.

---

٦ (أ)

الحل

∵ ع = ميل الخط المستقيم = ٣٠/٣ = ١٠ م/ث

، ∵ ع = مقدار ثابت ، ∵ مقدار القوة = ق (ثابتة).

∴ القدرة = ق × ع = ١٠ ق = مقدار ثابت.

∴ القدرة الناتجة من القوة الثابتة عن أي لحظة تكون ثابتة أيضًا.

---

٧ (ب)

الحل

∵ الجسم يتحرك بسرعة منتظمة

∴ الجسم متزن ∴ ق$_1$ + ق$_2$ + ق$_3$ = ٠

∴ (أ + ٥) س + (ب − ٣) ص = ٠

∴ أ + ٥ = ٠ ∴ أ = −٥

، ب − ٣ = ٠ ∴ ب = ٣

∴ أ + ب = −٢

---

٨ (د)

الحل

∴ ع^2 = ٧٥ − ٣ ر^2 ∴ ٢ ع × ءع/ءر = −٦ ر

∴ ٢ حـ = −٦ ر ∴ حـ = −٣ ر

عندما ر = ٣ متر

∴ حـ = −٣ × ٣ = −٩ م/ث^2

---

٩ (جـ)

الحل

∴ حـ = ٦ن − ٩ ∴ ع = ∫ (٦ن − ٩) ءن

∴ ع = ٣ن^2 − ٩ن + ث

∴ ع = ٠ عندما ن = ٠ ∴ ث = ٠

∴ ع = ٣ن^2 − ٩ن

∴ الإزاحة الحادثة خلال الأربع ثواني الأولى

ف = ∫ من ٠ إلى ٤ (٣ن^2 − ٩ن) ءن = [ن^3 − ٩/٢ ن^2] من ٠ إلى ٤

= (٦٤ − ٧٢) − (٠) = −٨ متر.

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

١٠ (ب)

الحل

∵ م = ٥ ن^{٢} + ٣ ن + ٧ ∴ ق = $\frac{ء م}{ء ن}$ = ١٠ ن + ٣

عند ن = ٢ ثانية ∴ ق = ١٠ (٢) + ٣ = ٢٣

١١ (جـ)

الحل

• بدراسة حركة الرجل جالسًا على المقعد :

ض = (ك$_{١}$ + ك$_{٢}$) (جـ + ء)

∴ ٧٥ × ٩٫٨ = (ك$_{١}$ + ك$_{٢}$) (٠٫٧ + ٩٫٨)

∴ ك$_{١}$ + ك$_{٢}$ = ٧٠ كجم.

• بدراسة حركة المصعد بما فيه :

ش = (ك$_{١}$ + ك$_{٢}$ + ك$_{٣}$) (جـ + ء)

∴ ٥٢٥ × ٩٫٨ = (ك$_{١}$ + ك$_{٢}$ + ك$_{٣}$) (٠٫٧ + ٩٫٨)

∴ ك$_{١}$ + ك$_{٢}$ + ك$_{٣}$ = ٤٩٠ كجم

∴ ٧٠ + ك$_{٣}$ = ٤٩٠ ∴ ك$_{٣}$ = ٤٢٠ كجم.

١٢ (أ)

الحل

$\frac{ش_{١}}{ش_{٢}} = \frac{\int_{٠}^{٢٠} ق\, ء ف}{\int_{٠}^{٢٠} ق\, ء ف}$

$= \frac{\int_{٠}^{١٠} ق\, ء ف}{\int_{٠}^{١٠} ق\, ء ف + \int_{١٠}^{٢٠} ق\, ء ف + \int_{٢٠}^{١٠} ق\, ء ف}$

(لأن $\int_{١٠}^{٢٠} ق\, ء ف = - \int_{٢٠}^{١٠} ق\, ء ف$)

= $\frac{١}{٢}$ (٢٠ + ١٠) × ٣٠ : (١٠ × ٣٠)

= ٤٥٠ : ٣٠٠ = ٣ : ٢

١٣ (د)

الحل

$\int_{١}^{٣}$ (٣ ن^{٢} + ٢ أ ن + ١) ء ن = ٣٠

∴ $[ن^{٣} + أ ن^{٢} + ن]_{١}^{٣}$ = ٣٠

∴ (٢٧ + ٩ أ + ٣) − (٨ + ٤ أ + ٢) = ٣٠

∴ ٥ أ + ٢٠ = ٣٠ ∴ أ = ٢

١٤ (د)

الحل

∵ النقطة (٥ ، ٥٠) ∈ المنحنى

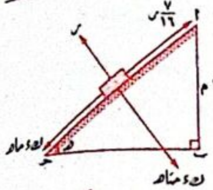
∴ $\frac{١}{٢}$ ك ع^{٢} = ٥ ومنها ك ع^{٢} = ١٠

، ∵ (ك ع)^{٢} = ٥٠ ∴ ك (ك ع^{٢}) = ٥٠

∴ ك × ١٠ = ٥٠ ∴ ك = ٥ كجم

١٥ (أ)

الحل



ض$_{١}$ = ط$_{جـ}$ + الشغل المبذول ضد المقاومة الناتجة من الاحتكاك

∴ ك ء × ١٨ = ٢٩٤٠ + $\frac{٧}{١٦}$ ر × ٣٠

، ∵ ر = ك ء جتا هـ

∴ ك ء × ١٨ = ٢٩٤٠ + $\frac{٧}{١٦}$ × ٣٠ × ك ء جتا هـ

ك (٩٫٨ × ١٨ − $\frac{٧}{١٦}$ × ٣٠ × ٩٫٨ × $\frac{٢٤}{٣٠}$) = ٢٩٤٠

∴ ك × $\frac{١٤٧}{٢}$ = ٢٩٤٠

∴ ك = ٤٠ كجم.

١٦ (جـ)

الحل

بوضع ن = ٠ ∴ $\overline{ر}$ (٠) + $\overline{ر}$ (١) = ١٢ $\overline{ى}$

∴ ٧ $\overline{ى}$ + $\overline{ر}$ (١) = ١٢ $\overline{ى}$

∴ $\overline{ر}$ (١) = ٥ $\overline{ى}$

∴ $\overline{ر}$ (ن) + ٥ $\overline{ى}$ = (أ ن^{٢} − ٢ أ ن^{٢} + ١٢) $\overline{ى}$

∴ $\overline{ر}$ (ن) = (أ ن^{٢} − ٢ أ ن^{٢} + ٧) $\overline{ى}$

بوضع ن = ١

∴ $\overline{ر}$ (١) = (أ − ٢ أ + ٧) $\overline{ى}$ = (− أ + ٧) $\overline{ى}$

∴ − أ + ٧ = ٥ ∴ أ = ٢

∴ $\overline{ر}$ (ن) = (٢ ن^{٢} − ٤ ن^{٢} + ٧) $\overline{ى}$

∴ $\overline{ع}$ (ن) = (٦ ن^{٢} − ٨ ن) $\overline{ى}$

∴ $\overline{ع}$ (٢) = (٦ × ٤ − ٨ × ٢) $\overline{ى}$ = ٨ $\overline{ى}$

١٧ (جـ)

الحل

∵ ميل الخط المستقيم = $\frac{٣ أ - أ}{٠ - أ}$ = −٢

∴ معادلة الخط المستقيم هي : ق = −٢ ن + ٣ أ

∵ $\int_{٣}^{٤}$ ق ء ن = ١٤ نيوتن.ث

∴ $\int_{٣}^{٤}$ (−٢ ن + ٣ أ) ء ن = ١٤

∴ $[-ن^{٢} + ٣ أ ن]_{٣}^{٤}$ = ١٤

∴ (−١٦ + ١٢ أ) − (−٩ + ٩ أ) = ١٤

∴ ٣ أ − ٧ = ١٤ ∴ أ = ٧

١٨ (جـ)

الحل

∵ المستوى المائل أملس

∴ مجموع طاقتي الوضع والحركة عند أي نقطة تساوي مقدار ثابت.

∴ ض$_{ن=٢}$ + ط$_{ن=٢}$ = ض$_{ن=٠}$ = ك ء ل

، ∵ ض$_{ن=٢}$ = ط$_{ن=٢}$ ∴ ٢ ط$_{ن=٢}$ = ك ء ل

∴ ط$_{ن=٢}$ = $\frac{١}{٢}$ ك ء ل ∴ $\frac{١}{٢}$ ك ع^{٢} = $\frac{١}{٢}$ ك ء ل

∴ ع^{٢} = ء ل

، ∵ ع = ع$_{٠}$ + جـ ن = ٠ + ٩٫٨ جا ٣٠° × ٢ = ٩٫٨ م/ث

∴ (٩٫٨)^{٢} = ٩٫٨ ل ∴ ل = ٩٫٨ متر

١٩ (أ)

الحل

ميل الخط المستقيم = $\frac{١٩٦ - ٩٨}{١٠٠ - ٥٠}$ = ١٫٩٦

∴ معادلة الخط المستقيم : ض = ١٫٩٦ ل

(حيث ل بعد الجسم عن سطح الأرض بالمتر)

∴ ك ء ل = ١٫٩٦ ل ∴ ك = $\frac{١٫٩٦}{٩٫٨}$ = ٠٫٢ كجم

∴ ك = ٢٠٠ جم

دور ثان ٢٠٢٢

أولًا | الاستاتيكا

١ (د)

الحل

∵ $\overline{ق_{١}}$ // $\overline{ق_{٢}}$ ∴ $\frac{٣}{ل}$ = $\frac{١-}{٢}$ ∴ ل = −٦

، ∵ $\overline{ق_{١}}$ // $\overline{ق_{٣}}$ ∴ $\frac{ك}{٤-}$ = $\frac{١-}{٢}$ ∴ ك = ٢

∴ $\overline{ق_{١}}$ = (٢ ، −١) ، $\overline{ق_{٢}}$ = (−٦ ، ٣) ، $\overline{ق_{٣}}$ = (−٤ ، ٢)

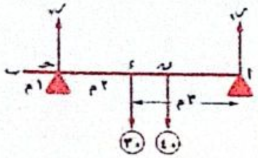
، ∵ $\overline{و أ}$ = (٢ ، ٢) ، $\overline{و ب}$ = (−٢ ، −١) ، $\overline{و جـ}$ = (٤ ، ٠)

∴ $\overline{ج_{و}}$ = (٢ ، ٣) × (٢ ، −١) + (−٢ ، −١) × (−٦ ، ٣)
+ (٤ ، ٠) × (−٤ ، ٢) = (−٣ − ٤) $\overline{ع}$ + (−٦ − ٦) $\overline{ع}$
+ (٨ − ٠) $\overline{ع}$ = −١١ $\overline{ع}$

∴ القياس الجبري للعزم $\overline{ج_{و}}$ = −١١ وحدة عزم.

٢ (د)

الحل



بفرض أن :

الطفل يقف عند النقطة ن

بحيث يكون ر$_{١}$ = ر$_{٢}$ = ر

∴ ر$_{١}$ + ر$_{٢}$ = ٤٠ + ٣٠

∴ ٢ ر = ٧٠ ∴ ر = ٣٥ ث.كجم. ، ج$_{م}$ = صفر

∴ ٤٠ × ن أ + ٣٠ × ٣ − ٣٥ × ٥ = ٠

∴ ن أ = $\frac{١٧}{٨}$ متر.

٣ (أ)

الحل

∵ $\overline{ق}$ // $\overline{أ ب}$

∴ $\overline{ج_{أ}}$ = $\overline{ج_{ب}}$

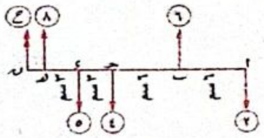
∴ $\overline{أ و}$ × $\overline{ق}$ = $\overline{ب و}$ × $\overline{ق}$

∴ (−٢ ، −١) × (٣ ، م) = (−٢ ، −٢) × (٣ ، م)

∴ −٢ م + ٣ = −٢ م + ٦ ∴ م = ٣

٤ (أ)

الحل



بفرض أن :

المحصلة $\overline{ج}$ تؤثر في النقطة ن ∈ $\overleftrightarrow{أ هـ}$

∴ ج = ٦ + ٨ − ٢ − ٤ − ٥ = ٣

، ∵ مجموع عزوم القوى حول أ = عزم المحصلة حول أ

∴ −٦ × ٦ + ٤ × ١٢ + ٥ × ١٥ − ٨ × ١٨ = −٣ × ن أ

∴ ن أ = ١٩ سم ∴ هـ ن = ١ سم

∴ المحصلة تقسم $\overline{أ هـ}$ من الخارج بنسبة ١٩ : ١

٥ (د)

الحل

∵ أ ب = ٣٦ − ١٢ = ٢٤ سم ، ج = ٤٠ نيوتن.

∴ $\frac{ق_{١}}{١٢}$ = $\frac{ق_{٢}}{٣٦}$ = $\frac{٤٠}{٢٤}$

∴ ق$_{١}$ = ٢٠ نيوتن.

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C
Watermarkly
ابحث في تليجرام كل الكتب والملخصات @C355C

⑥ (أ)

الحل

∵ مجموعة القوى تكافئ ازدواج

∴ $\frac{٨٠}{أحـ} = \frac{١٠٠}{بحـ} = \frac{٦٠}{٣} = ٢٠$

∴ أحـ = ٤ سم.

∴ مساحة Δ أبحـ = $\frac{١}{٢}$ × ٣ × ٤ = ٦ سم^٢.

∴ ع = −٢ × ٦ × ٢٠ = −٢٤٠ نيوتن.سم.

⑦ (جـ)

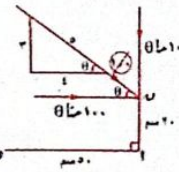
الحل

بفرض أن : أحـ = حـء = ءب = ل وحدة طول.

∴ ق × ٣ ل جا θ = ك × ل

∴ جا θ = $\frac{ك}{٣ق}$

⑧ (أ)



الحل

ع$_و$ = −١٠٠ جا θ × ٥٠

− ١٠٠ جتا θ × ٢٠

= −٥٠٠٠ × $\frac{٣}{٥}$ − ٢٠٠٠ × $\frac{٤}{٥}$

= −٤٦٠٠ نيوتن.سم.

⑨ (جـ)

الحل

ح = ٣ + ٤ + ٥ + ق = ١٢ + ق نيوتن.

، ∵ مجموع عزوم القوى حول أ = عزم المحصلة حول أ

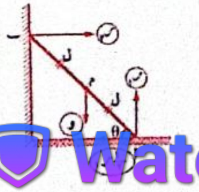
∴ ٤ × ٤ + ٥ × ٦ + ق × ١٠ = (١٢ + ق) × ٨

∴ ٤٦ + ١٠ ق = ٩٦ + ٨ ق

∴ ٢ ق = ٥٠ ∴ ق = ٢٥

، ح = ١٢ + ٢٥ = ٢٧ ∴ $\frac{ق}{ح} = \frac{٢٥}{٢٧}$

⑩ (د)



الحل

بفرض أن :

طول السلم = ٢ ل وحدة طول.

∵ السلم على وشك الانزلاق :

∴ ر$_٢$ = $\frac{١}{٢}$ و ، ∵ ح$_٢$ = ٠.

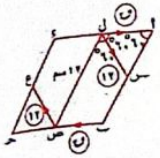
∴ و × ل جتا θ − ر$_٢$ × ٢ ل جا θ = ٠

∴ و جتا θ − $\frac{١}{٢}$ و × ٢ جا θ = ٠

∴ جتا θ = جا θ ∴ ظا θ = ١ ∴ θ = $\frac{\pi}{٤}$

⑪ (جـ)

الحل



من هندسة الشكل :

أس = أل

∴ ق (∠أ ل س) = ٦٠°

، ل ص = أب = ١٢ سم.

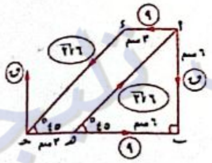
، ∵ الازدواجان متكافئان

∴ − ق × أب × جا ٦٠° = −١٢ × ل ص × جا ٦٠°

∴ ق × ١٢ = ١٢ × ١٢ ∴ ق = ١٢ نيوتن.

⑫ (د)

الحل



القوتان (ق ، ق) وحدة قوة يكونان ازدواج القياس الجبرى لعزمه

ح$_١$ = − ق × ٩ = −٩ ق وحدة عزم.

، القوتان (٦ $\sqrt{٢}$ ، ٦ $\sqrt{٢}$) وحدة قوة يكونان ازدواج القياس الجبرى لعزمه

ح$_٢$ = ٦ $\sqrt{٢}$ × ٣ جا ٤٥° = ١٨ وحدة عزم.

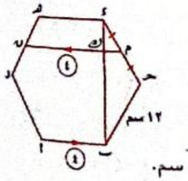
، القوتان (٩ ، ٩) وحدة قوة يكونان ازدواج القياس الجبرى لعزمه ح$_٣$ حيث ح$_٣$ = ٩ × ٦ = ٥٤ وحدة عزم.

، ∵ المجموعة متزنة. ∴ ح$_١$ + ح$_٢$ + ح$_٣$ = ٠

∴ −٩ق + ١٨ + ٥٤ = ٠ ∴ ق = ٨ وحدة قوة.

⑬ (جـ)

الحل



من هندسة الشكل :

ءب = ١٢ $\sqrt{٣}$ سم

، بك = $\frac{٣}{٤}$ × ١٢ $\sqrt{٣}$ = ٩ $\sqrt{٣}$ سم.

، $\overline{ءب} \perp \overline{مـن}$

∴ ح = ٤ × ٩ $\sqrt{٣}$ = ٣٦ $\sqrt{٣}$ نيوتن.سم.

ثانيًا الديناميكا

① (د)

الحل

∵ ف = ٢ ن + ٣ ∴ ع = ٢ ، حـ = ٠

، ∵ ع > ٠ ، حـ = ٠

∴ الجسم يتحرك للأمام بسرعة منتظمة ٢ م/ث

② (أ)

③ (جـ)

الحل

ش = (٤ × ١٠^٣ × ٩,٨ − ٧٥٠ × ٩,٨

− ٣ × ١٠^٣ × ٩,٨) × ١٠٠

ش = ٢٤٥٠٠٠ چول = ٢٥٠٠٠ ث.كجم.متر

④ (أ)

الحل

ميل المستقيم = $\frac{٦٠}{٣}$ = ٢٠

∴ معادلة المستقيم هى : حـ = ٢٠ ن

∴ التغير فى كمية الحركة خلال الفترة الزمنية [١ ، ٣]

= ١٠ $\int_{١}^{٣}$ (٢٠ ن) ء ن = ١٠ × [١٠ ن^٢]$_{١}^{٣}$

= ١٠ × (٩٠ − ١٠) = ٨٠٠ كجم.م/ث

⑤ (جـ)

الحل

$\int_{٠}^{٥}$ (القدرة) ء ن = ش ∴ $\frac{١}{٢}$ × ٥ × ٥ = ش

∴ ش = ١٢,٥ چول

، ∵ ض − ض. = − ش ∴ ض − ٣٠ = −١٢,٥

∴ ض = ١٧,٥ چول

⑥ (د)

الحل

القدرة = $\frac{ءش}{ءن}$ = (ن − ٢)^٢

، عند ن = ٤ ث

القدرة = (٤ − ٢)^٢ = ٤ وات

لاحظ أن :

* منحنى القدرة هو منحنى دالة تربيعية مفتوح لأعلى ورأسه النقطه (٢ ، ٠) أى أن القدرة تتناقص فى الفترة]٠ ، ٢[ثم تتزايد فى الفترة]٢ ، ∞[ولذلك العبارات (ب) ، (جـ) خاطئة.
* منحنى الشغل هو منحنى دالة تكعيبية متزايدة فى الفترة]٠ ، ∞[ولذلك أقل قيمة لـ ش ليست عند ن = ٢ ث أى أن العبارة (أ) خاطئة.

⑦ (أ)

الحل

∵ ع^٢ = ٣٢ ف (بالاشتقاق بالنسبة إلى ف)

∴ ٢ ع $\frac{ءع}{ءف}$ = ٣٢ ∴ ٢ ع × حـ = ٣٢

، عند ف = ٢ متر ∴ ع^٢ = ٣٢ × ٢ = ٦٤

∴ ع = ٤ ∴ ٢ × ٤ حـ = ٣٢

∴ حـ = $\frac{٨}{٣}$ م/ث^٢

⑧ (ب)

الحل

ع = ∫ (٢ ن + ١) ء ن ع = ن^٢ + ن + ث

، ∵ ع = −٢ م/ث ∴ −٢ = ٠ + ٠ + ث

∴ ث = −٢ ∴ ع = ن^٢ + ن − ٢

بوضع ع = ٠ ∴ ن^٢ + ن − ٢ = ٠

∴ (ن + ٢) (ن − ١) = ٠ ∴ ن = −٢ (مرفوضة)

أو ن = ١

∴ الجسم يغير اتجاه حركته عندما ن = ١ ث

⑨ (د)

الحل

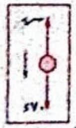
ع = $\frac{٢٨}{٢}$ = ١٤ م/ث

∴ م = ١٤ (٧ ن + ١)

∴ ق = $\frac{ءم}{ءن}$ = ١٤ × ٧ = ٩٨ نيوتن

⑩ (أ)

الحل



معادلة حركة الجسم :

٧٠ حـ = ٧٠ ء − م

٧٠ حـ = ٧٠ ء − ٤٩٠ ∴ حـ = ٢,٨ م/ث^٢

، ∵ ع = ع. + حـ ن ∴ ٣ ع = ع + ٢,٨ × ٣

∴ ع = ٤,٢ م/ث

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

١١ (جـ)

الحل

∵ ف = ن^٣ ∴ ع = ٣ ن^٢

∴ القدرة = ق × ع = أ ن × ٣ ن^٢ = ٣ أ ن^٣ وات

∴ ∫ من ٠ إلى ٢ (٣ أ ن^٣) ء ن = ٨٤ ∴ [٣/٤ أ ن^٤] من ٠ إلى ٢ = ٨٤

∴ ٣/٤ أ × ١٦ = ٨٤ ∴ أ = ٧

١٢ (د)

الحل

∫ من ٤ إلى ٥ (٣ ن^٢ + أ ن) ء ن = ٧٠

∴ [ن^٣ + ١/٢ أ ن^٢] من ٤ إلى ٥ = ٧٠

∴ (١٢٥ + ٢٥/٢ أ) − (٦٤ + ١٦/٢ أ) = ٧٠

∴ ٩/٢ أ = ٩

∴ أ = ٢

∴ الشغل المبذول خلال الأربع ثوانى الأولى

= ∫ من ٠ إلى ٤ (٣ ن^٢ + ٢ ن) ء ن = [ن^٣ + ن^٢] من ٠ إلى ٤ = ٦٤ + ١٦

= ٨٠ جول

١٣ (أ)

الحل

∵ ط = ١/٢ ك ع^٢

∴ ١/٢ × ١٨ × ع^٢ = ٤ ن^٢ + ٤ ن + ١

∴ ٩ ع^٢ = (٢ ن + ١)^٢

∴ ٣ ع = ± (٢ ن + ١)

ع = ± (٢/٣ ن + ١/٣)

∴ جـ = ء ع / ء ن = ± ٢/٣ م/ث^٢

∴ مقدار العجلة = ٢/٣ م/ث^٢

١٤ (ب)

الحل

طاقة الوضع عند القمة = الشغل المبذول ضد المقاومة + طاقة الحركة عند القاعدة

٥ × ٩,٨ × ٠,٣ = ٩,٨ + ١/٢ × ٥ × ع^٢

∴ ع = ١,٤ م/ث

١٥ (ب)

الحل

∵ ف = ٤ ن − ٢ ن^٢

∴ ع = ء ف / ء ن = ٤ − ٤ ن

بوضع : ع = ٠

∴ ٤ − ٤ ن = ٠

∴ ن = ١

∴ المسافة المقطوعة خلال الأربع ثوانى الأولى

= [٤ ن − ٢ ن^٢] من ٠ إلى ١ + | [٤ ن − ٢ ن^٢] من ١ إلى ٤ |

= (٤ − ٢) + | (١٦ − ٣٢) − (٤ − ٢) |

= ٢ + | −١٨ | = ٢٠

١٦ (جـ)

الحل

ق = ء هـ / ء ن = ميل الخط المستقيم

∴ ق = (٢٠ − ٣٠) / (٢ − ٠) = ٥ نيوتن

١٧ (أ)

الحل

∵ ع^٢ = ع٠^٢ + ٢ ء ف

∴ بالنسبة للجسم الذى كتلته ٢ ك كجم بعد قطعه مسافة (١/٤ ف متر)

ع^٢ = ٠ + ٢ ء × ١/٤ ف = ١/٢ ء ف

∴ قبل التصادم مباشرة :

طاقة حركة الجسم الأول / طاقة وضع الجسم الثانى = (١/٢ × ٢ ك × ١/٢ ء ف) / (ك ء × ٣/٤ ف) = ٢/٣

١٨ (د)

الحل

ط. + ض. = ط + ض

١/٢ × ٢ × (٢,٨)^٢ + ٢ × ٩,٨ × ٣,٦ = ط + صفر

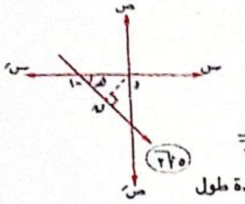
∴ ط = ٧٨,٤ جول

∴ ط = ٨ ث.كجم.متر

دور أول ٢٠٢٣

أولًا | الاستاتيكا

١ (د)



الحل

∵ ميل المستقيم = −١

∴ ق(∠ هـ) = ٤٥°

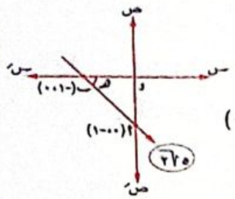
∴ و ن = ١ جا هـ = ١ × ١/√٢

= ١/√٢ وحدة طول

∴ ‖ ع‍و ‖ = ٥ √٢ × ١/√٢ = ٥ وحدة عزم

∴ القياس الجبرى لعزم القوة حول نقطة الأصل = ٥

حل آخر :



∵ ميل المستقيم = −١

∴ ق(∠ هـ) = ٤٥°

∴ أ(٠ ، −١) ، ب = (−١ ، ٠)

∴ ق→ = ‖ ق→ ‖ × أب→ / ‖ أب→ ‖

= ٥ √٢ × (١ ، −١) / √٢ = (٥ ، −٥)

∴ ع‍و = و أ→ × ق→ = (٠ ، −١) × (٥ ، −٥) = ٥ ع→

∴ ع‍و = ٥ وحدة عزم

٢ (جـ)

الحل

مجموع عزوم القوى حول حـ = حـ أ→ × ق١→ + حـ ب→ × ق٢→

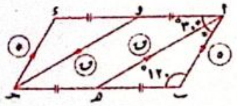
= (−٢ ، ٣) × (٣ ، ١) + (−١ ، −٢) × (٢ ، −٣)

= −١١ ع→ + ٧ ع→ = −٤ ع→

، ∵ المجموعة تكافئ ازدواج

∴ عزم الازدواج = −٤ ع→

٣ (ب)



الحل

∵ الازدوجان متزنان

∴ ق × أ و جا ٣٠° = ٥ × أ ء جا ٦٠°

∴ ق × أ و × ١/٢ = ٥ × ٢ أ و × √٣/٢

∴ ق = ١٠ √٣ ث.جم.

٤ (د)

الحل

∵ القضيب متزن ∴ ع‍هـ = صفر

∴ ١/٢ و × حـ هـ = و × هـ ء ∴ حـ هـ / هـ ء = ٢/١

٥ (ب)

الحل

∵ عزم المحصلة حول ء = مجموع عزوم القوى حول ء

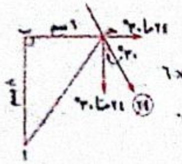
= ء أ→ × ق١→ + ء ب→ × ق٢→ + ء حـ→ × ق٣→

= (٢ ، ٢) × (٢ ، −٣) + (٣ ، ٤)

× (−٦ ، ٩) + (−٢ ، −٦) × (٦ ، −٩)

= −١٠ ع→ + ٥١ ع→ + ٥٤ ع→ = ٩٥ ع→

٦ (د)

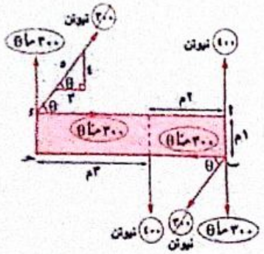


الحل

ع‍أ = −٢٤ جا ٣٠° × ٨ − ٢٤ جتا ٣٠° × ٦

= (−٩٦ − ٧٢ √٣) نيوتن. سم.

٧ (ب)



الحل

∵ القوتان (٤٠٠ ، ٤٠٠) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى ع١

حيث ع١ = ٤٠٠ × ٢ = ٨٠٠ نيوتن.متر

، القوتان (٣٠٠ جتا θ ، ٣٠٠ جتا θ)

تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى ع٢

حيث ع٢ = − ٣٠٠ جتا θ × ١ = −٣٠٠ × ٣/٥ = −١٨٠ نيوتن.متر

، القوتان (٣٠٠ جا θ ، ٣٠٠ جا θ)

تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى ع٣

حيث ع٣ = −٣٠٠ جا θ × ٥ = −٣٠٠ × ٤/٥ × ٥

= −١٢٠٠ نيوتن.متر

∴ عزم الازدواج = ٨٠٠ − ١٨٠ − ١٢٠٠ = −٥٨٠

∴ معيار عزم الازدواج = ٥٨٠ نيوتن.متر

Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

٨ (أ)

الحل

بفرض أن ل هو البعد بين الرجل والنقطة حـ

، ∵ اللوح متزن

∴ س + ســ = ١٨٠ ، ∵ ســ = $\frac{١}{٢}$ س

∴ س + $\frac{١}{٢}$ س = ١٨٠ ∴ س = ١٢٠ ث كجم.

، ســ = ٦٠ ث كجم

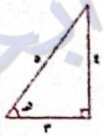
، ∵ جـحـ = صفر

∴ ٨٠ × ل + ١٠٠ × ٢ ل − ســ × $\frac{٣}{٤}$ ١ = صفر

∴ ٢٨٠ ل = ٦٠ × $\frac{٣}{٤}$ ١ ∴ ل = $\frac{٣}{٨}$ متر = ٣٧.٥ سم

٩ (جـ)

الحل



∵ القوتان (٤٠ ، −٤٠) تكونان ازدواجًا

قياسه الجبرى ج١

حيث ج١ = −٤٠ × ١$\frac{١}{٤}$ = −٥٠

، القوتان (ســ ، −ســ) تكونان ازدواجًا قياس الجبرى ج٢

حيث ج٢ = ســ × $\frac{١}{٤}$ جا هـ = ســ × $\frac{١}{٤}$ × $\frac{٤}{٥}$ = $\frac{١}{٥}$ ســ

، ∵ القضيب متزن تحت تأثير الازدواجين

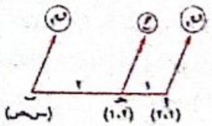
∴ $\frac{١}{٥}$ ســ = ٥٠ ∴ ســ = ٢٥٠ ث كجم.

١٠

الحل

∵ $\overline{ق_١}$ = ٢ (٢$\overline{س}$ + ٢$\overline{ص}$) = ٢ $\overline{ق_٢}$

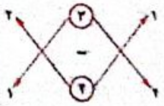
∴ $\overline{ق_١}$ // $\overline{ق_٢}$ وفى نفس الاتجاه



∴ $\frac{ق_١}{ق_٢}$ = $\frac{٢}{١}$

∴ $\frac{أحـ}{حـب}$ = $\frac{١}{٢}$

∴ ب تقسم $\overline{أحـ}$ من الخارج بالنسبة ٣ : ٢



∴ ب = ($\frac{٣ × ٢ − ٢ × ١}{١}$ ، $\frac{٣ × ٢ − ١ × ٢}{١}$)

∴ ب = (٤ ، −١)

ثانيًا | الديناميكا

١ (جـ)

الحل

∵ ع١ = ٥ سم/ث ، ع٢ = ٤.٥ كم/س

= ٤.٥ × $\frac{٥}{١٨}$ × ١٠٠

= ١٢٥ سم/ث

∴ مقدار دفع القوة = ك (ع٢ − ع١) = ٧٠ (١٢٥ − ٥)

= ٨٤٠٠ داين.ث.

٢ (ب)

الحل

$\overline{ح}$ = $\overline{ق_١}$ + $\overline{ق_٢}$ + $\overline{ق_٣}$ = ٥ $\overline{س}$ − ١٢ $\overline{ص}$

∴ ‖$\overline{ح}$‖ = ١٣ نيوتن.

∴ مقدار التغير فى كمية الحركة = ‖$\overline{ح}$‖ × ن = ١٣ × $\frac{١}{٢}$

= ٦.٥ كجم.م/ث

٣ (د)

الحل

الشغل المبذول من محصلة القوى

= $\overline{ح}$. $\overline{ف}$ = ($\overline{ق_١}$ + $\overline{ق_٢}$ + $\overline{ق_٣}$) . $\overline{ف}$

= $\overline{ق_١}$. $\overline{ف}$ + $\overline{ق_٢}$. $\overline{ف}$ + $\overline{ق_٣}$. $\overline{ف}$ = ٥ + ٢ − ٤ = ٣ جول

٤ (أ)

الحل

القدرة = ٩.٨ × ١٠٠٠ وات

∵ القدرة = ق × ع

∴ ٩.٨ × ١٠٠٠ = ١٠ × ٩.٨ × ع

∴ ع = ١٠٠ م/ث

∴ الآلة ترفع الجسم مسافة ١٠٠ متر فى ١ ثانية

٥ (ب)

الحل

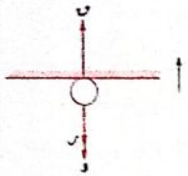
∵ ع = ظتا س

∴ $\frac{ءع}{ءس}$ = −قتا٢ س = −(ظتا٢ س + ١) = −ع٢ − ١

∴ حـ = ع $\frac{ءع}{ءس}$ = ع (−ع٢ − ١) = −ع٣ − ع

٦ (د)

الحل



∵ ش = ر = ق − و

∴ ٤٠.١ = ق − $\frac{١}{٢}$ × ٩.٨

∴ القوة الدفعية (ق) = ٤٥ نيوتن.

، ∵ ق × ن = ك (ع٢ + ع١)

∴ ٤٥ × ن = $\frac{١}{٢}$ (٨ + ١٠)

∴ ن = $\frac{١}{٥}$ ثانية.

٧ (أ)

الحل

بالنسبة للجسم الأول : ∵ ط − ط. = ش

∴ ٢٩٢ − صفر = ك ء ف١

∴ ٢٩٢ = ٤ × ٩.٨ ف١ ∴ ف١ = ١٠ متر

أى أن الجسم الأول يكون على ارتفاع = ٢٠ − ١٠ = ١٠ متر

، ∵ طاقة وضع الجسم الثانى = ٩٨ جول

∴ ك ء ف٢ = ٩٨ ∴ ٢ × ٩.٨ × ف٢ = ٩٨

∴ ف٢ = ٥ متر

∴ المسافة الرأسية بين الجسمين = ١٠ − ٥ = ٥ متر.

٨ (جـ)

الحل

التغير فى طاقة وضع الرجل = ك ء ف جا هـ

= ٧٥ × ٩.٨ × ١٠٠ × $\frac{١}{١٠}$

= ٧٣٥٠ جول.

٩ (د)

الحل

∵ (حـ)ن=٤ = ($\frac{ءع}{ءن}$)ن=٤ = ميل المماس عند النقطة (٤ ، ٥)

= $\frac{٥ − صفر}{٤ − ١.٥}$ = ٢ م/ث٢

١٠ (د)

الحل

∵ حـ = ٦ن − ٩

∴ $\frac{ءع}{ءن}$ = ٦ن − ٩

∴ $\int_{٠}^{ع}$ ءع = $\int_{٠}^{ن}$ (٦ن − ٩) ءن

∴ ع = ٣ن٢ − ٩ن = ٣ن (ن − ٣)

∴ ع = ٠ عند ن = ٠ ، ن = ٣

∴ المسافة التى يقطعها الجسيم خلال الأربع ثوان الأولى

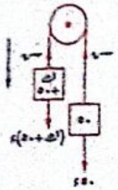
= |$\int_{٠}^{٣}$ (٣ن٢ − ٩ن) ءن| + |$\int_{٣}^{٤}$ (٣ن٢ − ٩ن) ءن|

= |[ن٣ − $\frac{٩}{٢}$ ن٢]$_{٠}^{٣}$| + |[ن٣ − $\frac{٩}{٢}$ ن٢]$_{٣}^{٤}$|

= |−١٣.٥| + |٥.٥| = ١٩ متر.

١١ (أ)

الحل



∵ ف = ع. ن + $\frac{١}{٢}$ حـ ن٢

٢١٠ = صفر + $\frac{١}{٢}$ حـ × ٤

∴ حـ = ١٠٥ سم/ث٢

، ∵ (ك + ٥٠) ء − ســ = (ك + ٥٠) حـ (١)

، ســ − ٥٠ ء = ٥٠ حـ (٢)

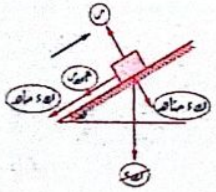
بجمع (١) ، (٢) : ∴ ك ء = (ك + ١٠٠) حـ

∴ ك × ٩٨٠ = (ك + ١٠٠) × ١٠٥

∴ ٩٨٠ ك − ١٠٥ ك = ١٠٥٠٠ ∴ ك = ١٢ جم

١٢ (ب)

الحل



∵ ط − ط. = ش

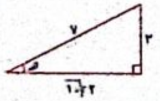
∴ صفر − $\frac{١}{٢}$ ك ع.٢

= (−م ر − ك ء جا هـ) ف

∴ −$\frac{١}{٢}$ ك × (٢.٨)٢

= (−$\frac{\sqrt{١٠}}{٢٠}$ × ك × ٩.٨ × $\frac{٢\sqrt{١٠}}{٧}$

− ك × ٩.٨ × $\frac{٣}{٧}$) × ف



∴ $\frac{١}{٢}$ × (٢.٨)٢ = $\frac{٤}{٧}$ × ٩.٨ × ف

∴ ف = ٠.٧ متر = ٧٠ سم

١٣

فى حالة الحركة بعجلة حـ = ١.٩٦ م/ث٢

، ف = ٢ متر ، ع. = ٠

، ∵ ع٢ = ع.٢ + ٢ حـ ف

∴ ع٢ = ٢ × ١.٩٦ × ٢ = ٧.٨٤

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

∴ ع = ٢,٨ م/ث

، في حالة الحركة بتقصير (حـ)

∴ ف = ٥ متر ، ع = صفر ، ع٠ = ٢,٨ م/ث

، ∵ ع² = ع٠² + ٢ حـ ف

∴ صفر = (٢,٨)² + ٢ حـ × ٥

∴ حـ = -٠,٧٨٤ م/ث²

، ∵ ض = ك (د + حـ)

∴ ض = ٦٠ (٩,٨ - ٠,٧٨٤) = ٥٤٠,٩٦ نيوتن

= ٥٥,٢ ث كجم

١٤

∵ ش = ٢ ن² - ١/٦٠ ن³

∴ القدرة = دش/دن = ٦ ن - ١/٢٠ ن²

، ∵ د/دن (القدرة) = ٦ - ١/١٠ ن

، ∵ أقصى قدرة عندما د/دن (القدرة) = ٠

∴ ٦ - ١/١٠ ن = ٠ ∴ ن = ٦٠ ثانية

∴ أقصى قدرة = القدرة عند (ن = ٦٠)

= ٦ × ٦٠ - ١/٢٠ × (٦٠)² = ١٨٠ وات

دور ثان ٢٠٢٣

أولًا | الاستاتيكا

١ (د)

الحل

ج٫ = و أ × ق = (٢ ، ٢) × (-١٢ ، ١٦) = ٦٨ ع

∴ ‖ج٫‖ = ٦٨ وحدة عزم

---

٢ (ب)

الحل

∵ المجموعة تكافئ ازدواج

، ∵ مجموع عزوم القوى حول أ

= أب × ق١ + أحـ × ق٢

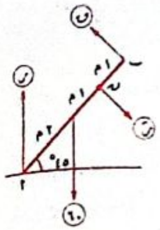
= (٢ ، ٢) × (-٤ ، -٣) + (-٢ ، ٧) × (-١ ، -٤)

= ٢ ع + ١٥ ع = ١٧ ع

∴ معيار عزم الازدواج = ١٧ وحدة عزم

---

٣ (جـ)



الحل

∵ (و ، ر) يكونان ازدواج

∴ و = ر = ٦٠ نيوتن

والقياس الجبرى لعزم الازدواج

= -٦٠ × ٢ جتا ٤٥° = -٦٠ √٢ نيوتن.م

، ∵ القضيب متزن

∴ ق = ر َ ويكونان ازدواج

قياسه الجبرى = ٦٠ √٢

∴ ٦٠ √٢ = ق × ١

∴ ق = ٦٠ √٢ نيوتن

---

٤ (أ)

الحل

بفرض أن مقدار أكبر ثقل يعلق من ب دون أن يختل التوازن = (و) نيوتن.

∴ ر١ = صفر ، ∵ جء = صفر

∴ ١٢ × ٤٠ = و × ١٠ ∴ و = ٤٨ نيوتن

---

٥ (أ)

الحل

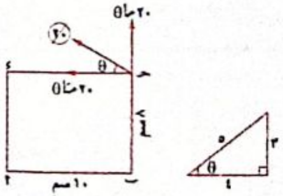
∵ مجموع عزوم القوى حول أ = ٨٦ نيوتن.سم

∴ - ق × ٦ + ١٦ × ٥ - ٨ × ٢ + ١٥ × ٦ = ٨٦

∴ ق = ١٠ نيوتن

---

٦ (أ)

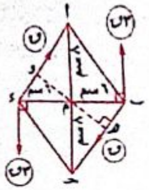


الحل

ج١ = ٢٠ جتا θ × ٨ + ٢٠ جا θ × ١٠

= ٢٠ × ٤/٥ × ٨ + ٢٠ × ٣/٥ × ١٠ = ٢٤٨ نيوتن.سم

٧ (ب)



الحل

∵ طول ضلع المعين = √((٦)² + (٨)²)

= ١٠ سم

∴ م هـ = م و = (٦ × ٨)/١٠ = ٤,٨ سم

∴ هـ و = ٤,٨ × ٢ = ٩,٦ سم

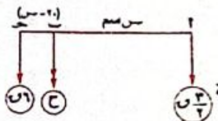
، ∵ المجموعة تكافئ ازدواج قياسه الجبرى ٣٩٦ نيوتن.سم

∴ ٣ ق × ١٢ - ق × ٩,٦ = ٣٩٦

∴ ٢٦,٤ ق = ٣٩٦ ∴ ق = ١٥ نيوتن.

---

٨ (د)



الحل

∵ النقطة ب هى نقطة تأثير المحصلة

∴ ٣/٢ ق × س = ٦ ق × (٢٠ - س)

∴ ٣/٢ س = ١٢٠ - ٦ س

∴ ١٥/٢ س = ١٢٠ ∴ س = ١٦ سم

---

٩ (جـ)

الحل

محصلة القوى = ٣ + ٥ + ٤ + ٨ = ٢٠ نيوتن لأسفل

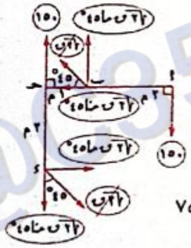
∵ مجموع عزوم القوى حول أ = عزم المحصلة حول أ

٥ × ٢ + ٤ × ٤ + ٨ × ٦ = ٢٠ × أ هـ

∴ أ هـ = ٣,٧ متر

---

١٠ (ب)



الحل

∵ المجموعة تكافئ ازدواج

قياسه الجبرى = ٧٥٠ نيوتن.متر

√٢ ق جتا ٤٥° × ٢ + √٢ ق جا ٤٥°

× ١ - ١٥٠ × ٣ = ٧٥٠

∴ ٢ ق + ق - ٤٥٠ = ٧٥٠

∴ ٣ ق = ١٢٠٠ ∴ ق = ٤٠٠ نيوتن

١١

الحل

∵ القضيب متزن ∴ جحـ = صفر

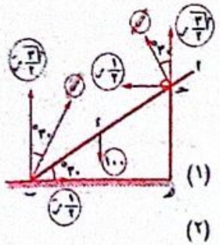
∴ - س × ٢ - ٤٤ × ٣ + ٣ س × ٨ = ٠

٢٢ س = ٤٤ × ٣ ∴ س = ٦ ث.كجم

، ٢ س + س + ق = ٤٤ ∴ ١٨ + ٦ + ق = ٤٤

∴ ق = ٢٠ ث.كجم

١٢



الحل

معادلات الاتزان

١/٢ ر = ١/٢ ر َ

∴ ر = ر َ (١)

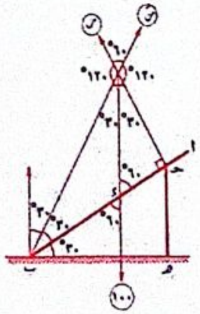
، √٣/٢ ر + √٣/٢ ر َ = ١٠٠ (٢)

من (١) ، (٢) :

∴ √٣/٢ ر َ + √٣/٢ ر َ = ١٠٠

√٣ ر َ = ١٠٠ ∴ ر َ = ١٠٠/√٣ = ١٠٠/٣ √٣ نيوتن.

حل آخر :



∵ القضيب متزن

بتطبيق قاعدة لامى

∴ ر َ/جا ١٥٠° = ١٠٠/جا ٦٠°

= ر/جا ١٥٠°

∴ ر َ = ر = (١٠٠ جا ١٥٠°)/جا ٦٠°

= ١٠٠/٣ √٣ نيوتن

ثانيًا | الديناميكا

١ (ب)

الحل

∵ ‖ق‖ = √((٩)² + (١٢)²) = ١٥ نيوتن.

∴ مقدار الدفع = ق × ن = ١٥ × ٠,١ = ١,٥ نيوتن.ث.

---

٢ (أ)

الحل

∵ ع² = ١٦ - ر²

∴ ٢ ع دع/دس = -٢ ر ∴ ٢ حـ = -٢ ر

∴ حـ = - ر ∴ [حـ]س=٤ = -٤ م/ث²

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C
Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

٣ ⓐ

الحل

ش $= \overrightarrow{ق} \cdot \overrightarrow{ف} = \|\overrightarrow{ق}\| \, \|\overrightarrow{ف}\|$ جتا ١٣٥°

$= ١٢\sqrt{٢} \times ٦ \times \frac{-١}{\sqrt{٢}} = -٧٢$ جول

---

٤ ⓑ

الحل

∵ التغير فى كمية الحركة خلال الثانية الثالثة

$=$ ك $(ع_{ن=٣} - ع_{ن=٢})$

∴ ٣٠ = ك (٤٠ − ٣٠)   ∴ ك = ٣ كجم.

---

٥ ⓓ

الحل

∵ القدرة $= \overrightarrow{ق} \cdot \overrightarrow{ع} = (٢ ، ٤) \cdot (\frac{٥}{٢}$ ن ، ن$) = \frac{٥}{٢}$ ن أ + ٤ ن

، ∵ القدرة = ٥٨ إرج/ث عند ن = ٢

∴ $\frac{٥}{٢} \times ٢ \times$ أ + ٤ × ٢ = ٥٨   ∴ أ = ١٠

---

٦ ⓒ

الحل

∵ ر = ٦ ن^٣ + ب ن + ٣

∴ ع = ١٨ ن^٢ + ب

، ∵ ع = ٣ م/ث عند ن = ١

∴ ٣ = ١٨ + ب   ∴ ب = −١٥

∴ ع = ١٨ ن^٢ − ١٥

، عند ن = ٣   ∴ ع = ١٤٧ م/ث

---

٧ ⓒ

الحل

∵ $ع_١ = ٥٤ \times \frac{٥}{١٨} = ١٥$ م/ث ، $ع_٢ = ٢٠$ م/ث

، ∵ مقدار الدفع = ك $(ع_٢ - ع_١)$

∴ ق × $\frac{١}{١٠}$ = ٣ (٢٠ − ١٥)

∴ ق = ١٥٠ نيوتن.

---

٨ ⓑ

الحل

∵ ش = ط − ط.   ∴ ك د ف = ١١٧٦ − صفر

∴ ١٥ × ٩,٨ × ف = ١١٧٦

∴ ف $= \frac{١١٧٦}{١٥ \times ٩,٨} = ٨$ متر.

---

٩ ⓒ

الحل

∵ ش = ط − ط.

∴ (ق − م − ك د) . ف $= \frac{١}{٢}$ ك $(ع^٢ - ع_٠^٢)$

∴ (٩٠٠٠ × ٩,٨ − م − ٣٥٠٠ × ٩,٨) × ٥٠

$= \frac{١}{٢} \times ٣٥٠٠ \times (٧^٢ - (٢١)^٢)$

∴ ٥٥٠٠ × ٩,٨ − م $= \frac{-٦٨٦٠٠٠}{٥٠} = -١٣٧٢٠$

∴ م = ٦٧٦٢٠ نيوتن = ٦٩٠٠ ث.كجم.

---

١٠ ⓓ

الحل

∵ ع = ظا ن   ∴ $\frac{دع}{دن}$ = قا^٢ ن

∴ جـ = قا^٢ ن = ظا^٢ ن + ١ = ع^٢ + ١

---

١١ ⓓ

الحل

∵ السرعة منتظمة   ∴ $\overrightarrow{ق_١} + \overrightarrow{ق_٢} + \overrightarrow{ق_٣} = \overrightarrow{صفر}$

∴ ٣ ك + ٢ ب ك + ك = صفر

∴ ٢ ب + ٤ = ٠   ∴ ب = −٢

، ٤ أ ك + ك = صفر   ∴ ٤ أ + ١ = ٠

∴ أ $= \frac{-١}{٤}$ ∴ ٤ أ + ب $= ٤ \times \frac{-١}{٤} - ٢ = -٣$

---

١٢ ⓑ

الحل

∵ جـ = ١٠ − ٢ ن   ∴ ∫ جـ د ن = ∫ (١٠ − ٢ ن) د ن

∴ ع = ١٠ ن − ن^٢ + ث

، ∵ ع. = ٠   عند ن = ٠

∴ ث = صفر   ∴ ع = ١٠ ن − ن^٢

∴ ∫ ع د ن = ∫ (١٠ ن − ن^٢) د ن

∴ $[ف]_٠^ف = [٥ ن^٢ - \frac{١}{٣} ن^٣]_٠^٣$

∴ ف = (٤٥ − ٩) − صفر = ٣٦ مترًا.

---

١٣ ⓐ

الحل

∵ ش = ط − ط.

∴ (− ك د جا ٣٠° − م) × ف = صفر − $\frac{١}{٢}$ × ك × ع.^{٢}

∴ (−٤ × ٩,٨ × $\frac{١}{٢}$ − م) × ٤,٨ = − $\frac{١}{٢}$ × ٤ × (٧,٢)^٢

∴ م = ٢ نيوتن.

١٤ ⓒ

الحل

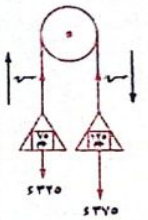
∵ ٣٧٥ د − ش = ٣٧٥ جـ (١)

، ش − ٣٢٥ د = ٣٢٥ جـ (٢)

بجمع (١) ، (٢) :

∴ ٥٠ د = ٧٠٠ جـ

∴ جـ $= \frac{٥٠ \times ٩٨٠}{٧٠٠} = ٧٠$ سم/ث^٢



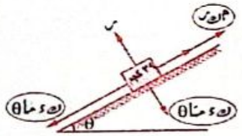
∴ ضغط الجسم الذى كتلته ٧٥ جم على الكفة

= ٧٥ (٩٨٠ + ٧٠) = ٧٨٧٥٠ داين.

---

١٥ ⓓ

الحل



∵ ش = ط − ط.

∴ (ك د جا θ − م$_ك$ ر) × ف

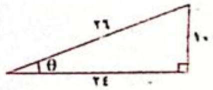
$= \frac{١}{٢}$ ك $(ع^٢ - ع_٠^٢)$

∴ (٣٩ × ٩,٨ × $\frac{١٠}{٢٦}$ − $\frac{٥}{١٣}$ × ٣٩ × ٩,٨ × $\frac{٢٤}{٢٦}$) × ٢٦

$= \frac{١}{٢} \times ٣٩$ (ع^٢ − ٠)

∴ ع^٢ $= \frac{١٩٦}{١٣}$

∴ ع $= \frac{١٤}{\sqrt{١٣}}$ م/ث



---

١٦ ⓐ

الحل

بفرض أن كتلة القطار = ك كجم.

∵ ش = ط − ط.

∴ − م ف $= \frac{١}{٢}$ ك (صفر − ع^٢)

∴ − ٨٠٠ × $\frac{ك}{١٠٠٠}$ × ٢٥٠ $= \frac{-١}{٢}$ ك ع^٢

∴ ع^٢ = ٤٠٠

∴ ع = ٢٠ م/ث

١٧

عندما كان المصعد صاعدًا بعجلة (جـ)

∴ ٢٣,٦ × ٩,٨ = ك (٩,٨ + جـ)   (١)

، عندما كان المصعد هابطًا بتقصير ($\frac{١}{٤}$ جـ)

∴ ٢٩,٤ × ٩,٨ = ك (٩,٨ − (− $\frac{١}{٤}$ جـ))   (٢)

بقسمة (١) ، (٢) :   ∴ $\frac{٢٣,٦}{٢٩,٤} = \frac{٩,٨ + جـ}{٩,٨ + \frac{١}{٤} جـ}$

∴ $\frac{٨}{٧} = \frac{٩,٨ + جـ}{٩,٨ + \frac{١}{٤} جـ}$

∴ ٨ × ٩,٨ + ٢ جـ = ٧ × ٩,٨ + ٧ جـ

∴ ٥ جـ = ٩,٨   ∴ جـ = ١,٩٦ م/ث^٢

١٨

∵ الشغل المبذول خلال الثانية الرابعة = $\int_٣^٤$ (القدرة) د ن

∴ $\int_٣^٤$ (أ ن^٢ + ٤ ن) د ن = ١٢٥

∴ $[\frac{١}{٣}$ أ ن^٣ + ٢ ن$^٢]_٣^٤$ = ١٢٥

∴ ($\frac{٦٤}{٣}$ أ + ٣٢) − (٩ أ + ١٨) = ١٢٥

∴ أ = ٩

دور أول ٢٠٢٤

أولًا | الاستاتيكا

١ ⓒ

الحل

∵ $\overrightarrow{جـ_أ} = \overrightarrow{جـ_ب}$ ∴ $\overrightarrow{ق} \, // \, \overleftrightarrow{أب}$

، ∵ $\overrightarrow{ق}$ // محور السينات.

∴ $\overleftrightarrow{أب}$ // محور السينات.

---

٢ ⓐ

الحل

$\overrightarrow{جـ_ب} = ٣ \times ١٠\sqrt{٣} = ٣٠\sqrt{٣}$ نيوتن.سم

---

٣ ⓒ

الحل

مقدار المحصلة = ٢ + ٩ + ٦ + ٣ = ٢٠ نيوتن.

مجموع عزوم القوى حول نقطة أ = عزم المحصلة حول نقطة أ

∴ ٩ × $\frac{١}{٢}$ ل + ٦ × $\frac{٢}{٣}$ ل + ٣ × ل = ٢٠ × س

∴ س $= \frac{١}{٢}$ ل

---

٤ ⓐ

الحل

القوى متزنة ومكونة من ازدواجين القوتان اللتان مقداراهما ٦ نيوتن ، ٦ نيوتن تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى $ج_١$ ، القوتان اللتان مقداراهما ١٢ نيوتن ، ١٢ نيوتن تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى $ج_٢$

∵ $ج_١ + ج_٢ = ٠$

∴ ٦ × أب + (−١٢) × ٤ = ٠

∴ أب = ٨ سم

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C
Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

٥ (ب)

الحل

من هندسة الشكل

ب ء = ٣٢ × جا ٦٠ = ١٦ سم

، ب حـ = ٣٢ / جا ٦٠ = ٦٤ سم

ء حـ = ٦٤ − ١٦ = ٤٨ سم

∴ ٦ × ١٦ = ق × ٤٨ ∴ ق = ٢ نيوتن.

٦ (د)

الحل

بأخذ العزوم حول أ

∴ ق × ٢ جا ٦٠ − ٢ ق × ٣ جا ٦٠ + ٢ ق × ٥ جا ٦٠

= ١٥٠ √٣

∴ ٢ √٣ ق = ١٥٠ √٣ ∴ ق = ٥٠ نيوتن.

٧ (أ)

الحل

∵ مجموعة القوى تكافئ ازدواجًا

∴ $ج_م$ = $ج_ب$ ، بفرض أن طول الضلع = ل

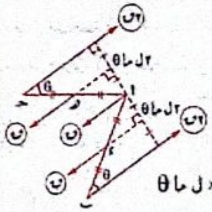
∴ (١٥ × ل √٣ / ٢) × ٥ + ق × ل √٣ / ٢ = (١٥ × ل √٣ / ٢) × ٢

+ (١٥ × ل √٣) × ٢ + ٥ × ل √٣ / ٢

∴ ق = ٢٠ وحدة قوى.

٨ (أ)

الحل



بفرض أن أ ب = أ حـ = ٢ ل

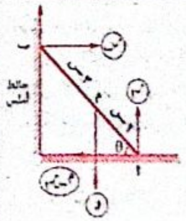
∴ $ج_أ$ = ٢ ق × ٢ ل جا θ

− ق × ل جا θ + ق × ل جا θ

− ٢ ق × ٢ ل جا θ = صفر

٩ (أ)

الحل



من الاتزان: $ر_١$ = و (١)

$ر_٢$ = م س $ر_٢$ = و طا ل (٢)

، ∵ $ج_أ$ = ٠

∴ و × ٢ س × جتا θ − و طا ل × ٤ س × جا θ = ٠

∴ (بالقسمة على و س جتا θ)

∴ ٢ − ٥ طا ل طا θ = ٠

∴ طا ل طا θ = ٢/٥

١٠ (ب)

الحل

∵ القضيب متزن. ∴ ٢ ســ + ســ = ٤٠ + ٢٠

∴ ٣ ســ = ٦٠ ∴ ســ = ٢٠ ث.كجم.

∵ $ج_م$ = ٠

∴ ٤٠ س + ٢٠ × ٥٠ − ٢٠ × ١٠٠ = ٠

∴ سَ = ٢٥ سم

١١ (د)

الحل

∵ معيار عزم الازدواج = ٥٤٠ نيوتن.سم

∴ ٥٤٠ = ٢ × مساحة شبه المنحرف × ٣/٥

∴ مساحة شبه المنحرف أ ب حـ ء = ٤٥٠ $سم^٢$

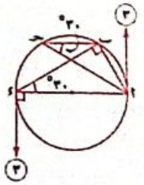
م (∆ ء هـ حـ) = ١/٢ مساحة المستطيل أ ب هـ ء

∴ م (∆ ء هـ حـ) = ١/٢ مساحة شبه المنحرف أ ب حـ ء

= ١/٢ × ٤٥٠ = ١٥٠ $سم^٢$

١٢

الحل



من خواص الشكل الهندسى

ق (∠ ب ء أ) = ق (∠ ء حـ) = ٣٠°

، ق (∠ أ ب ء) = ٩٠°

∴ أ ء = ٢ × أ ب = ١٢ سم

∴ عزم الأزواج = ٣ × ١٢ = ٣٦ نيوتن.سم.

ثانيًا | الديناميكا

١ (جـ)

الحل

$ف_١$ = ١/٢ × ٤ × ٤ = ٨ م

$ف_٢$ = ٤ × ١٦ = ٦٤ م

$ف_١$ / $ف_٢$ = ٨/٦٤ = ١/٨

٢ (ب)

الحل

∵ $ع^٢$ = ٣ − ٢ ر ∴ ٢ ع × ء ع / ء ر = −٢

٢ حـ = −٢ ∴ حـ = −١

مقدار العجلة |−١| = ١

٣ (جـ)

الحل

∵ ش = ق × ف ∴ ٤,٩ = ق × ١,٩٦

∴ ق = ٤,٩ / ١,٩٦ = ٢,٥ نيوتن

٤ (أ)

الحل

∵ ر = $ن^٢$ + ب ن

∴ ء ر / ء ن = ٢ ن + ب ∴ ع = ٢ ن + ب

عند ن = ٣ ، ع = ١٠ م/ث

١٠ = ٦ + ب ∴ ب = ٤

٥ (ب)

الحل

التغير في كمية الحركة = $∫_٢^٤$ ق ء ن = $∫_٢^٤$ ك حـ ء ن

= $∫_٢^٤$ ٤٠ (٢ ن − ٨) ء ن

= ٤٠ $∫_٢^٤$ (٢ ن − ٨) ء ن

= ٤٠ $[ن^٢ − ٨ ن]_٢^٤$

= ٤٠ [(١٦ − ٣٢) − (٤ − ١٦)]

= −١٦٠ جم.سم/ث.

٦ (د)

الحل

فى حالة الصعود بعجلة حـ

$ر_١$ = ك ء + ك حـ (١)

فى حالة الهبوط بعجلة ٢ حـ

$ر_٢$ = ك ء − ٢ ك حـ (٢)

$ر_١$ − $ر_٢$ = ك ء + ك حـ − ك ء + ٢ ك حـ = ٣ ك حـ

٧ (جـ)

الحل

بعد ثانيتين من السقوط

ع = $ع_٠$ + ء ن = ٠ + ٩,٨ × ٢ = ١٩,٦ م/ث

$ص_٠$ = ك ء ل = ك × ٩,٨ × ٣٠ = ٢٩٤ ك

مجموع طاقتى الوضع والحركة بعد ٢ ثانية

= مجموع طاقتى الوضع والحركة عند بدء الحركة.

٥٠٩,٦ + ١/٢ ك $ع^٢$ = ٢٩٤ ك + ٠

٥٠٩,٦ + ١/٢ ك × $(١٩,٦)^٢$ = ٢٩٤ ك

٥٠٩,٦ + ١٩٢,٠٨ ك = ٢٩٤ ك

∴ ١٠١,٩٢ ك = ٥٠٩,٦ ∴ ك = ٥ كجم

٨ (جـ)

الحل

ف = $ن^٢$ − أ ن

ع = ء ف / ء ن = ٢ ن − أ

حـ = ء ع / ء ن = ٢

∵ الحركة تقصيرية فى الفترة [٠ ، ٣[

∴ ع حـ < ٠ ∴ (٢ ن − أ) × ٢ < ٠

∴ ٢ ن < أ ∴ ن < أ/٢

∴ ٠ ≤ ن < أ/٢ ، ∵ ٠ ≤ ن < ٣

∴ أ/٢ = ٣ ∴ أ = ٦

٩ (أ)

الحل

∵ المستوى أملس.

∴ مجموع طاقتى الوضع والحركة عند أى نقطة = مقدار ثابت

= طاقة الوضع فى البداية = ك ء ل = ١٢ × ٩,٨ × ٢٠

= ٢٣٥٢ جول = ٢٣٥٢ / ٩,٨ = ٢٤٠ ث.كجم.متر.

١٠ (ب)

الحل

دفع الحائط للكرة = التغير فى كمية الحركة.

ق × ن = ك ($ع_٢$ − $ع_١$)

ق × ٠,٠١ = ٠,٠٢ (٥ − (−١٠))

رد الفعل = ق = ٣٠ نيوتن.

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C
Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

(١١) (ب)

الحل

الشغل = $\int_{1}^{5}$ ق ء ف = $\int_{1}^{5}$ (٣ ف^2 − ف) ء ف

= [ف^3 − $\frac{1}{2}$ ف^2]$_{1}^{5}$ = [١١٢٫٥ − $\frac{1}{2}$]

= ١١٢ وحدة شغل.

---

(١٢) (جـ)

الحل

الدفع فى [٠ ، أ] = $\int_{0}^{أ}$ ق ء ن

∴ ٥٦ = مساحة الشكل تحت المنحنى.

∴ ٥٦ = $\frac{1}{2}$ (أ + ٦) × ٨ ∴ أ = ٨

الدفع فى الفترة [٨ ، ١٠] = $\int_{8}^{10}$ ق ء ن

= − مساحة المثلث المظلل

= − $\frac{1}{2}$ × ٢ × ٤ = −٤ نيوتن.ث

---

(١٣) (د)

الحل

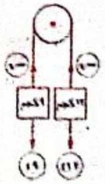
من المنحنى عند ع = ٥ ∴ ط = ٢٥

∴ $\frac{1}{2}$ ك ع^2 = ٢٥

$\frac{1}{2}$ ك × ٢٥ = ٢٥ ∴ ك = ٢ كجم.

---

(١٤)



١٢ ء − شـ = ١٢ حـ (١)

شـ − ٩ ء = ٩ حـ (٢)

بالجمع: ٣ ء = ٢١ حـ

∴ حـ = $\frac{1}{7}$ ء = $\frac{1}{7}$ × ٩٫٨ = ١٫٤ م/ث^2

بالتعويض فى (٢): ∴ شـ − ٩ × ٩٫٨ = ٩ × ١٫٤

∴ شـ = ١٠٠٫٨ نيوتن.

---

(١٥)

∵ السيارة تتحرك بأقصى سرعة.

∴ ق = م = ٩٠٠ ث.كجم

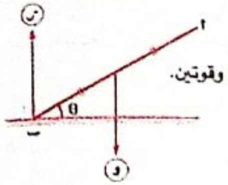
القدرة = ق × ع = ٩٠٠ × ٥٤ × $\frac{5}{18}$ = ١٣٥٠٠ ث.كجم.م/ث

= ١٨٠ حصان.

دور ثانٍ ٢٠٢٤

أولًا | الإستاتيكا

(١) (ب)



الحل

القضيب يتزن تحت تأثير ازدواج وقوتين.

∴ القوتين يكونان ازدواجًا.

∴ و = ر = ١٠ نيوتن.

---

(٢) (د)

الحل

جـ$_م$ = ق × ٤ + ق × ٢ − ٢ ق × ٣ = صفر

---

(٣) (د)

الحل

$\overline{ج}_{حـ}$ = $\overline{حـ أ}$ × $\overline{ق_1}$ + $\overline{حـ ب}$ × $\overline{ق_2}$

= (−٢ ، −٢) × (٢ ، −٣) + (−١ ، −٣) × (١ ، ٢)

= (٦ + ٤) $\overline{ع}$ + (−٢ + ٣) $\overline{ع}$ = ١١ $\overline{ع}$

‖$\overline{ج}_{حـ}$‖ = ١١ وحدة عزم.

---

(٤) (ب)

الحل

$\overline{ج}_{ب}$ = $\overline{ب أ}$ × $\overline{ق}$ = (١ ، ٠) × (٤ ، −٣) = −٣ $\overline{ع}$

طول العمود = $\frac{‖\overline{ج}_{ب}‖}{‖\overline{ق}‖}$ = $\frac{‖−٣ \overline{ع}‖}{‖(٤ ، −٣)‖}$ = $\frac{3}{5}$

---

(٥) (أ)

الحل

نفرض أن أطوال أضلاع Δ أ ب حـ

هى ٢ س ، ٢ $\sqrt{3}$ س ، ٤ س

∴ عزم الازدواج = جـ$_1$ = ٢ $\sqrt{3}$ × ٢ س = ١٦ $\sqrt{3}$

∴ س = ٤

، أ ب = ٨ سم ، ب حـ = ٨ $\sqrt{3}$ سم

∴ مساحة المثلث = $\frac{1}{2}$ × ٨ × ٨ $\sqrt{3}$ = ٣٢ $\sqrt{3}$ سم^2

(٦) (ب)

الحل

جـ$_1$ = −٣ × ٢ جا ٣٠ + ٦ × ٤ جا ١٥٠ + ٤ × ٦ × جا ١٥٠

= ٢١ نيوتن.سم

---

(٧) (جـ)

الحل

من هندسة الشكل (٣٠)^2 = ب ء × ٥٠

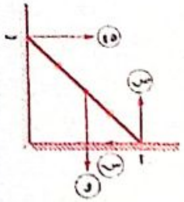
∴ ب ء = ١٨ سم ، ء حـ = ٣٢ سم

∴ ١٦ × ١٨ = ق × ٣٢ ∴ ق = ٩ نيوتن.

---

(٨) (أ)

الحل



∵ مقدار رد فعل الأرض = ٧٥ نيوتن.

∴ س^2 + ص^2 = (٧٥)^2

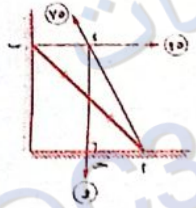
ومن الاتزان:

ص = و ، س = ٤٥

∴ و^2 + (٤٥)^2 = (٧٥)^2

∴ و = ٦٠ نيوتن.

حل اخر:



Δ أ حـ ء مثلث القوى.

∴ $\frac{و}{ء حـ}$ = $\frac{٤٥}{أ حـ}$ = $\frac{٧٥}{ء أ}$

∵ المثلث قائم فى حـ

∴ (٧٥)^2 = (٤٥)^2 + و^2

∴ و = ٦٠ نيوتن.

---

(٩) (جـ)

الحل

القوتان اللتان مقداراهما (ق ، ق) يكونان ازدواجًا قياسه الجبرى جـ$_1$ والقوى التى مقاديرها (ق$_1$ ، ق$_2$ ، ١٤) يكونوا ازدواج قياسه الجبرى جـ$_2$

∵ جـ$_1$ = جـ$_2$

∴ جـ$_1$ = −٢ × مساحة Δ أ ب هـ × $\frac{١٤}{أ ب}$

= −٢ × $\frac{1}{2}$ أ ب × ٤ × $\frac{١٤}{أ ب}$ = −٥٦

∴ ‖$\overline{ج_1}$‖ = ٥٦ نيوتن.سم

---

(١٠) (ب)

الحل

∵ اللوح متزن

∴ ٢ ر = ٢٤ + ١٦ ∴ ر = ٢٠ ث.كجم.

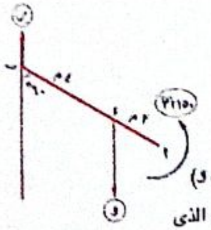
∵ جـ$_م$ = ٠

∴ ١٦ × ٨٠ − ٢٠ × حـ ء = ٠

∴ حـ ء = ٦٤ سم

---

(١١)



الحل

∵ الساق متزنة

∴ ر = و

∴ القوتان اللتان مقداراهما (ر ، و)

يكونان ازدواج يتزن مع الازدواج الذى

معيار عزمه ١٥٠ $\sqrt{3}$ نيوتن.متر

∴ ر × ٤ جا ٦٠° = ١٥٠ $\sqrt{3}$

∴ ر = $\frac{١٥٠\sqrt{3}}{٢\sqrt{3}}$ = ٧٥ نيوتن.

ثانيًا | الديناميكا

(١) (جـ)

الحل

الازاحة = $\int_{0}^{5}$ ع ء ن = المساحة تحت المنحنى

= $\frac{1}{2}$ × ٥ × ٦ = ١٥ وحدة طول.

---

(٢) (أ)

الحل

ع = ف

$\frac{ءع}{ءف}$ = ١ بالضرب × ع

ع $\frac{ءع}{ءف}$ = ع = ف

حـ = ف ، عند ف = ٢

∴ حـ = ٢ م/ث^2

---

(٣) (ب)

الحل

المحصلة $\overline{ح}$ = $\overline{ق_1}$ + $\overline{ق_2}$ + $\overline{ق_3}$

$\overline{ح}$ = (٣ ، ١) + (٢ ، ٢) + (١ ، −٤) = (٦ ، −١)

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C
Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

الازاحة $\overrightarrow{أب}$ = $\overrightarrow{ب}$ − $\overrightarrow{أ}$ = (−٢ ، −١)

الشغل = $\overrightarrow{ق}$. $\overrightarrow{أب}$ = (٦ ، −١) . (−٢ ، −١)

= −١٢ + ١ = −١١ وحدة شغل.

---

٤ (ب)

الحل

ف = ن٢ + ٢ ن

ع = ءف / ءن = ٢ ن + ٢

عند ن = ٣

ع = ٢ × ٣ + ٢

ع = ٨ م/ث

---

٥ (د)

الحل

∵ كتلة المصعد والصندوق معًا = ٥٠ + ٤٤٠ = ٤٩٠ كجم

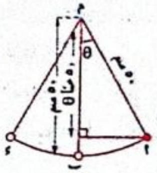
ض = ك (ء − حـ) = ٤٩٠ (٩,٨ − ١,٨) = ٣٩٢٠ نيوتن.

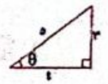
= ٣٩٢٠ ÷ ٩,٨ = ٤٠٠ ث.كجم

---

٦ (د)

الحل





التغير فى طاقة الوضع

= ك ء ل = ٢٠ × ٩٨٠ × (٥٠ − ٥٠ جتا θ)

= ٣٠ × ٩٨٠ × (٥٠ − ٥٠ × ٤/٥)

= ٢٩٤٠٠٠ داين.سم (ارج)

= ٢٩٤٠٠٠ / ٩٨٠ = ٣٠٠ ث.جم.سم

---

٧ (أ)

الحل

ف = ٢٤ ن − ٦ ن٢   ∴ ع = ءف / ءن = ٢٤ − ١٢ ن

حـ = ءع / ءن = −١٢

الحركة تقصيرية عندما ع حـ < ٠

∴ −١٢ (٢٤ − ١٢ ن) < ٠

∴ ٢٤ − ١٢ ن > ٠   ∴ −١٢ ن > −٢٤

∴ ن < ٢   ∴ ٠ ≤ ن < ٢

∴ ن ∈ [٠ ، ٢[

---

٨ (أ)

الحل

∵ السقوط حرًا

∴ مجموع طاقتى الوضع والحركة عند أى نقطة = مقدار ثابت

∴ ض. + ط. = ض + ط

٢٠ × ٩,٨ × ٢٥ + ٠ = ض + ٣٠٠ × ٩,٨

∴ ض = ١٩٦٠ جول

∴ ٢٠ × ٩,٨ × ل = ١٩٦٠

الارتفاع ل = ١٩٦٠ / (٢٠ × ٩,٨) = ١٠ متر

---

٩ (جـ)

الحل

الدفع = التغير فى كمية الحركة

$\overrightarrow{ق}$ × ن = ك ($\overrightarrow{ع}$ − $\overrightarrow{ع.}$)

(أ ، ٧) × ١٠ = ٥ (٤ ، ١٢ − ب)

(٢أ ، ١٤) = (٤ ، ١٢ − ب)

٢أ = ٤ ، ١٢ − ب = ١٤

أ = ٢ ، ب = −٢

أ + ب = ٢ + (−٢) = صفر

---

١٠ (ب)

الحل

∵ الجسم يتحرك بسرعة منتظمة

∴ $\overrightarrow{ق_1}$ + $\overrightarrow{ق_2}$ + $\overrightarrow{ق_3}$ = $\overrightarrow{0}$

∴ $\overrightarrow{ق_3}$ = −$\overrightarrow{ق_1}$ − $\overrightarrow{ق_2}$ = −أ $\overrightarrow{س}$ − $\overrightarrow{ص}$

√(أ٢ + ١٢) = ‖$\overrightarrow{ق_3}$‖ = √٥

أ٢ + ١ = ٥   ∴ أ٢ = ٤   ∴ أ = ±٢

---

١١ (أ)

الحل

(ق − مك ر) × ف = الشغل

، ر = ك ء

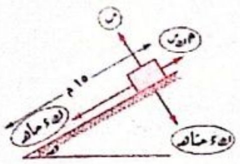
∴ (٢٧ − مك × ٥ × ٩,٨) × ١٠ = ٢٥

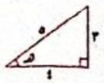
٢٧ − ٤٩ مك = ٢,٥

∴ مك = ١/٢

١٢ (ب)

الحل





من مبدأ الشغل والطاقة

(ك ء جا هـ − مك ر) × ١٥ = ط − ط.

(ك ء جا هـ − ك ء جتا هـ × مك) × ١٥ = ١٩٦

(ك × ٩,٨ × ٣/٥ − ك × ٩,٨ × ٤/٥ × ٥/١٢) × ١٥ = ١٩٦

ك (٨٨,٢ − ٤٩) = ١٩٦

∴ ك = ٥ كجم

---

١٣ (ب)

الحل

د١ : الدفع خلال [٠ ، أ] = أ × ٦ = ٦أ

د٢ : الدفع خلال [أ ، ٦] = ١/٢ (٢ + ٦) × (٦ − أ) = ٢٤ − ٤أ

∵ د١ / د٢ = ٣/١   ∴ ٦أ / (٢٤ − ٤أ) = ٣/١

٦أ = ٧٢ − ١٢أ

١٨أ = ٧٢

∴ أ = ٤

---

١٤ (جـ)

الحل

$\overrightarrow{ف}$ = ٢ ن٢ $\overrightarrow{س}$ + (ن٢ + ن) $\overrightarrow{ص}$

∴ $\overrightarrow{ع}$ = ء$\overrightarrow{ف}$ / ءن = ٦ ن $\overrightarrow{س}$ + (٢ ن + ١) $\overrightarrow{ص}$

عند ن = ٢

$\overrightarrow{ع}$ = ١٢ $\overrightarrow{س}$ + ٥ $\overrightarrow{ص}$

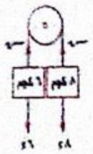
‖$\overrightarrow{ع}$‖ = √(١٢٢ + ٥٢) = ١٣

طاقة الحركة = ١/٢ ك ع٢ = ٣٣٨

١/٢ ك × (١٣)٢ = ٣٣٨

∴ ك = ٤ كجم

١٥



٨ء − ش = ٨ حـ

ش − ٦ء = ٦ حـ

بالجمع : ٢ء = ١٤ حـ

∴ حـ = ١/٧ ء = ١,٤ م/ث٢

ف = ع. ن + ١/٢ حـ ن٢ = ٠ + ١/٢ × ١,٤ × ٢٢ = ٢,٨ م

∴ المسافة الرأسية بين الجسمين = ٢,٨ × ٢ = ٥,٦ متر

١٦

ق − م = ك حـ

ق − ٢٠ × ٩,٨ × ٢ = ٢٠٠٠ × ٠,٢٩٢

∴ ق = ١١٧٦ نيوتن.

القدرة = ق × ع

٤٠٠/٩ × ٧٣٥ = ١١٧٦ × ع

∴ ع = ٢٥٠/٩ × ١٨/٥ = ١٠٠ كم/س

للحصول على كل الكتب والمذكرات
اضغط هنا
او ابحث في تليجرام @C355C

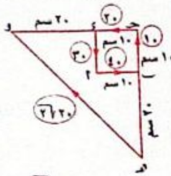
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C
Watermarkly

دور أول ٢٠١٩

أولًا | الاستاتيكا

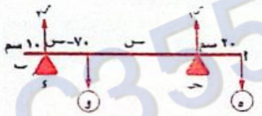
١ (ب)   ٢ (د)   ٣ (ب)   ٤ (ب)

٥

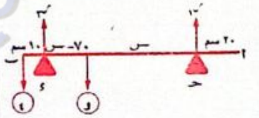


ع_ح = ٣٠ × ١٠ + ٤٠ × ١٠ − ٢٠ √٢ × ١٥ √٢
= ١٠٠ ث.كجم.سم (١)
، ع_هـ = −٤٠ × ٢٠ + ٢٠ × ٣٠ + ٣٠ × ١٠
= ١٠٠ ث.كجم.سم (٢)
، ع_و = ١٠ × ٣٠ + ٤٠ × ١٠ − ٢٠ × ٢٠
= ١٠٠ ث.كجم.سم (٣)
من (١) ، (٢) ، (٣) :
، ∵ ح ، هـ ، و ليست على استقامة واحدة
∴ المجموعة تكافئ ازدواجًا معيار عزمه = ١٠٠ ث كجم.سم

٩



عند تعليق الثقل من أ
يكون ر٢ = ٠
، ع_ح = صفر
∴ و × س = ٥ × ٢٠   ∴ و × س = ١٠٠ (١)

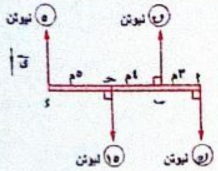


، عند تعليق الثقل
من ب يكون ر١ = ٠
، ع_ء = صفر
∴ و × (٧٠ − س) = ٤ × ١٠ (٢)
بقسمة (١) ÷ (٢) : س / (٧٠ − س) = ١٠٠ / ٤٠ = ٥ / ٢
∴ ٢ س = ٣٥٠ − ٥ س
∴ ٧ س = ٣٥٠   ∴ س = ٥٠ سم
، من (١) : ∴ و × ٥٠ = ١٠٠   ∴ و = ٢ ث.كجم.
∴ الوزن = ٢ ث.كجم ويؤثر على بعد ٧٠ سم من النقطة «أ».

٧

ر٣ = حـأ = أ − حـ = (١ ، −٣)
، ر٢ = حـب = ب − حـ = (−١ ، −١)
، ع_حـ = ر٣ × ق١ + ر٢ × ق٢
∴ (١ ، −٣) × (١ ، ١) + (−١ ، −١) × (م ، −٢) = ٠
∴ (١ × ١ − (−٣) × ١) ع + (−١ × −٢ − (−١) × م) ع = ٠
∴ ١ + ٣ + ٢ + م = صفر   ∴ م = −٦

٨

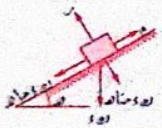


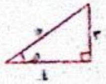
نفرض ى متجه وحدة فى اتجاه القوتين ق ، ٥ نيوتن
∴ ح = ق + ٥ − ك − ١٥
، ∵ المجموعة تؤول إلى ازدواج
∴ ح = ٠   ∴ ق − ك = ١٠ (١)
، ∵ القياس الجبرى لعزم الازدواج = −٧٥ نيوتن.م
∴ ع_أ = −٧٥
∴ − ق × ٣ + ١٥ × ٧ − ٥ × ١٢ = −٧٥
∴ −٣ ق = −١٢٠   ∴ ق = ٤٠ نيوتن
ومن (١) : ك = ٣٠ نيوتن.

ثانيًا | الديناميكا

١ (جـ)   ٢ (ب)   ٣ (د)
٤ (د)   ٥ (جـ)

٦



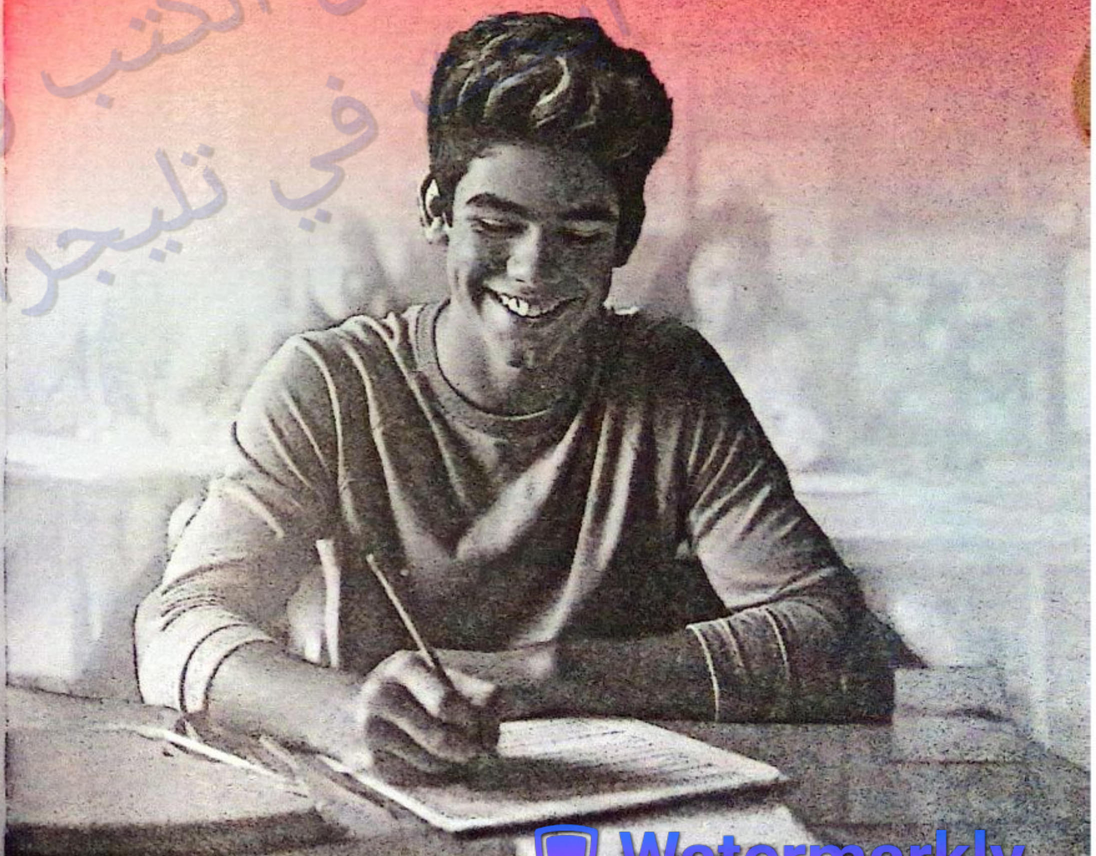


ط − ط. = ش
ط − ط. = (ك ء جا هـ − م) × ف
∴ ط − ٠ = (٦٠ × ٩,٨ × ٣/٥ − ٣/١٦ × ٦٠ × ٩,٨ × ٤/٥) × ٢٠
∴ ط = ٥٢٩٢ جول.

إجابـات

الأسئلة المقررة بامتحانات الثانوية الأزهرية

(٢٠١٩ : ٢٠٢٤ دور أول وثان)



جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C
Watermarkly

7

ع⃗ = دف⃗/دن = (٢ ن + ٢) س⃗

ق⃗ = ك ع⃗ = (٢ ن + ١) (٢ ن + ٢) س⃗

= ($٤ ن^٢$ + ٨ ن + ٢) س⃗

∴ ق⃗ = دق⃗/دن = (٨ ن + ٨) س⃗

، عند ن = ٣

∴ ق = ٣٢ داين

8

(١) حـ = ٢ س + ٥

∴ حـ = ع $\frac{دع}{دس}$

∴ $\int_{١}^{س}$ حـ دس = $\int_{٢}^{ع}$ ع دع

∴ $\int_{١}^{س}$ (٢ س + ٥) دس = $\int_{٢}^{ع}$ ع دع

∴ $[س^٢ + ٥ س]_{١}^{س} = [\frac{١}{٢} ع^٢]_{٢}^{ع}$

∴ [$س^٢$ + ٥ س] − [صفر] = [$\frac{١}{٢}$ $ع^٢$] − [$\frac{١}{٢}$ $(٢)^٢$]

∴ $س^٢$ + ٥ س = $\frac{١}{٢}$ $ع^٢$ − ٢

∴ $ع^٢$ = ٢ $س^٢$ + ١٠ س + ٤

(٢) عند ع = ٤ : ٢ $س^٢$ + ١٠ س + ٤ = ١٦

$س^٢$ + ٥ س − ٦ = ٠

∴ س = − ٦ (مرفوض لأن القياس الجبرى للموضع موجب دائمًا) أ، س = ١

9

ع = ٦٠ × $\frac{٥}{١٨}$ = $\frac{٥٠}{٣}$ م/ث

المقاومة = ٩ × ٩,٨ × ك = ٨٨,٢ ك نيوتن

∴ ق = ٨٨,٢ ك

∵ القدرة = ق × ع = ٨٨,٢ ك × $\frac{٥٠}{٣}$ = ١٤٧٠ ك وات

عند فصل العربة الأخيرة :

الكتلة = ك − ١٥

∴ المقاومة = ٩ × ٩,٨ × (ك − ١٥) = ٨٨,٢ ك − ١٣٢٣ = ق

والسرعة = (٦٠ + ٧,٥) × $\frac{٥}{١٨}$ = ١٨,٧٥ م/ث

∴ القدرة = (٨٨,٢ ك − ١٣٢٣) × ١٨,٧٥

= ١٦٥٣,٧٥ ك − ٢٤٨٠٦,٢٥

∴ ١٤٧٠ ك = ١٦٥٣,٧٥ ك − ٢٤٨٠٦,٢٥

∴ ك = ١٣٥ طن

والقدرة = ١٤٧٠ × ١٣٥ = ١٩٨٤٥٠ وات = ٢٧٠ حصان

10

طاقة الوضع على ارتفاع ٣ متر = ك ء ل = ٠,١ × ٩,٨ × ٣

= ٢,٩٤ جول.

∵ الجسم يتحرك تحت تأثير وزنه فقط

∴ ط + ض = ٢,٩٤ + صفر = ٢,٩٤

• على ارتفاع ١ متر :

ط + ٠,١ × ٩,٨ × ١ = ٢,٩٤

∴ ط = ١,٩٦ جول.

11

فى حالة الصعود بعجلة :

∴ ١٧ × ٩,٨ = ك (٩,٨ + ١,٥ حـ) (١)

فى حالة الهبوط بتقصير :

∴ ١٦ × ٩,٨ = ك (٩,٨ + حـ) (٢)

بقسمة (١) على (٢) :

∴ $\frac{١٧}{١٦} = \frac{٩,٨ + ١,٥ حـ}{٩,٨ + حـ}$

∴ ١٦٦,٦ + ١٧ حـ = ١٥٦,٨ + ٢٤ حـ

∴ ٧ حـ = ٩,٨

∴ حـ = ١,٤ م/$ث^٢$

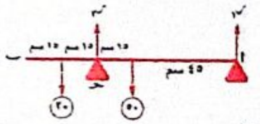
ومن (١) : ∴ ك = ١٤ كجم.

دور ثان ٢٠١٩

أولًا | الاستاتيكا

(١) جـ (٢) ب (٣) جـ (٤) أ

5



من شروط الاتزان :

∴ $ر_١$ + $ر_٢$ = ٧٠ (١)

، $ج_أ$ = صفر

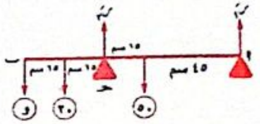
∴ ٥٠ × ٤٥ − $ر_٢$ × ٦٠ + ٢٠ × ٧٥ = صفر

∴ $ر_٢$ = ٦٢$\frac{١}{٢}$ نيوتن

، من (١) : ∴ $ر_١$ = ٧$\frac{١}{٢}$ نيوتن

∴ $ض_٢$ = ٦٢$\frac{١}{٢}$ ، $ض_١$ = ٧$\frac{١}{٢}$ نيوتن

• عند تعليق ثقل «و» عند ب فإن القضيب يصبح على وشك الدوران حول حـ



∴ $ر_١$ = صفر ، $ج_حـ$ = صفر

∴ و × ٣٠ + ٢٠ × ١٥ − ٥٠ × ١٥ = صفر

∴ و = ١٥ نيوتن

∴ $ر_٢$ = ٥٠ + ٢٠ + ١٥ = ٨٥ نيوتن

∴ $ض_حـ$ = ٨٥ نيوتن

6

ح⃗ = $ق_١$⃗ + $ق_٢$⃗ + $ق_٣$⃗ = ٠⃗ (١)

، $ج_و$⃗ = و أ⃗ × $ق_١$⃗ + و ب⃗ × $ق_٢$⃗ + و حـ⃗ × $ق_٣$⃗

= (٢ ، ٣) × (٥ ، ٢) + (−٢ ، ٣) × (١ ، −٤)

+ (٠ ، ٠) × (−٦ ، ٢)

= −١١ ع⃗ + ٥ ع⃗ = −٦ ع⃗ ≠ ٠⃗ (٢)

من (١) ، (٢) :

∴ المجموعة تكافئ ازدواج معيار عزمه = ٦ وحدة عزم.

7

∵ القضيب متزن ∴ $ق_١$ + $ق_٢$ = ٢٠ (١)

، $ج_ب$ = صفر

∴ − ٢٠ × ٥٠ جتا ٣٠° + $ق_١$ × ١٠٠ جتا ٣٠° = صفر

∴ $ق_١$ = ١٠ نيوتن.

، من (١) : ∴ $ق_٢$ = ١٠ نيوتن.

8

هـ س = $\frac{٦٠ × ٨٠}{١٠٠}$ = ٤٨ سم

، القوتان (٢٠٠ ، ٢٠٠) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى ($ج_١$)

حيث $ج_١$ = −٢٠٠ × ١٦٠ = −٣٢٠٠٠ نيوتن.سم

، القوتان (٤٠٠ ، ٤٠٠) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى

($ج_٢$) حيث $ج_٢$ = ٤٠٠ × ٦٠ = ٢٤٠٠٠ نيوتن.سم

، القوتان (ق ، ق) تكونان ازدواجًا قياسة الجبرى

($ج_٣$) حيث $ج_٣$ = ق × ٤٨ = ٤٨ ق

∵ عزم الازدواج المحصل = ٦٤٠٠ نيوتن.سم

∴ −٣٢٠٠٠ + ٢٤٠٠٠ + ٤٨ ق = ٦٤٠٠

٤٨ ق = ١٤٤٠٠ ∴ ق = ٣٠٠ نيوتن

ثانيًا | الديناميكا

(١) ب (٢) جـ (٣) جـ

(٤) ب (٥) أ (٦) جـ

7

ع = $\frac{دف}{دن}$ = (٢ ن − ٢) $هـ^{ن^٢ − ٢ ن}$

، حـ = $\frac{دع}{دن}$ = $(٢ ن − ٢)^٢$ $هـ^{ن^٢ − ٢ ن}$ + ٢ $هـ^{ن^٢ − ٢ ن}$

، عند ع = ٠ ∴ ن = ١ وعندها يكون :

∴ ف = $هـ^{١ − ٢}$ − ١ = $هـ^{-١}$ − ١ = $\frac{١}{هـ}$ − ١

، حـ = صفر + ٢ $هـ^{١ − ٢}$ = $\frac{٢}{هـ}$

8

الشغل المبذول خلال الأربعة ثوان الأولى

= $\int_{٠}^{٤}$ (٩ $ن^٢$ + ٤ ن) دن = $[٣ ن^٣ + ٢ ن^٢]_{٠}^{٤}$

= ٢٢٤ وحدة شغل

، الشغل المبذول خلال الثانية الخامسة

= $\int_{٤}^{٥}$ (٩ $ن^٢$ + ٤ ن) دن = $[٣ ن^٣ + ٢ ن^٢]_{٤}^{٥}$

= ٤٢٥ − ٢٢٤ = ٢٠١ وحدة شغل

9

ع = ٧٢ × $\frac{٥}{١٨}$ = ٢٠ م/ث

∵ القدرة = ق × ع

٤٠٠ × ٧٥ = ق × ٢٠ ∴ ق = ١٥٠٠ ث.كجم

، ∵ ق = م ∴ م = ١٥٠٠ ث.كجم

فى حالة الحركة على الطريق المائل :

ق َ = م + و جاهـ = ١٥٠٠ + ٢٠٠ × ١٠٠٠ × $\frac{١}{٢٠٠}$

= ٢٥٠٠ ث.كجم

، القدرة = ق َ × ع َ

، ٤٠٠ × ٧٥ = ٢٥٠٠ × ع َ

∴ ع َ = ١٢ م/ث = ٤٣,٢ كم/س.

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C
Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

١٠

∵ وزن الجسم < الشد في الحبل

∴ الصندوق صاعد بتسارع أو هابط بتقصير منتظم

∴ سـ = ك (ء + حـ)

∴ ١٠٥ × ٩,٨ = ٩٨ (٩,٨ + حـ)

∴ حـ = ٠,٧ م/ث² لأعلى ، ض = كَ (ء + حـ)

∴ ض = ٧٠ (٩,٨ + ٠,٧) = ٧٣٥ نيوتن = ٧٥ ث.كجم

دور أول ٢٠٢٠

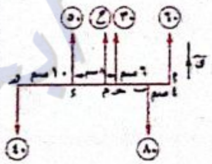
أولًا | الاستاتيكا

١ (ب)   ٢ (جـ)   ٣ (أ)   ٤ (د)

٥

ح = ٦٠ + ٣٠ − ٥٠ − ٨٠ − ٤٠

= ٣٠ ث.كجم



واتجاهها في نفس اتجاه القوى الثلاث الأولى ويفرض م ∈ أد نقطة تأثير المحصلة

، ∵ مجموع عزوم القوى حول أ = عزم المحصلة حول أ

∴ ٨٠ × ٤ − ٣٠ × ١٠ − ٥٠ × ١٨ + ٤٠ × ٢٨ = − ٣٠ أ م

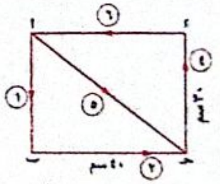
∴ ٢٤٠ = − ٣٠ أ م

∴ أ م = ١٢ سم وتقع على اليمين من «أ»

∴ م ∈ دأ ، م ∉ أد

∴ المحصلة تبعد ١٢ سم عن النقطة «أ» في اتجاه دأ

٦



جـم = ٤ × ٤٠ + ٢ × ٣٠ = ٢٢٠ ث.كجم.سم (١)

، جـحـ = ٦ × ٣٠ + ١ × ٤٠ = ٢٢٠ ث.كجم.سم (٢)

، جـء = ١ × ٤٠ + ٢ × ٣٠ + ٥ × (٣٠ × ٤٠)/٥٠

= ٢٢٠ ث.كجم.سم (٣)

من (١) ، (٢) ، (٣) :

∴ المجموعة تكافئ ازدواجًا معيار عزمه = ٢٢٠ ث.كجم.سم

٧

ر = وأ = (٣ ، −٢)

، جـو = ر × ق = (٣ × م + ٢ × ل) ع

∴ ٣ م + ٢ ل = ٠ (١)

، ر٢ = ب أ = أ − ب = (٤ ، −٤)

، جـب = ر٢ × ق = (٤ × م + ٤ × ل) ع = −٨ ع

∴ ٤ م + ٤ ل = −٨   ∴ م + ل = −٢ (٢)

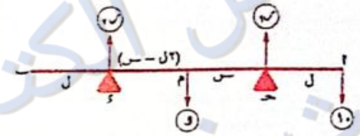
من (١) ، (٢) : ∴ م = ٤ ، ل = −٦

٨

بفرض أن : ٢ أ حـ = ٢ ب ء = حـ ء = ٢ ل

، حـ م = س

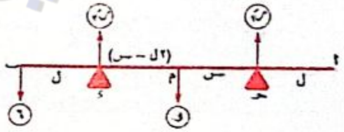
∴ م ء = ٢ ل − س



* عند تعليق ثقل ١٠ نيوتن من (أ) ، القضيب يكون على وشك الدوران حول حـ

∴ ر٢ = ٠ ، جـحـ = صفر

∴ و × س = ١٠ × ل (١)



* عند تعليق ثقل ٦ نيوتن من (ب) ، القضيب يكون على وشك الدوران حول ء

∴ رَ١ = ٠ ، جـء = صفر

∴ و × (٢ ل − س) = ٦ × ل (٢)

بالقسمة (٢) على (١) : و(٢ ل − س) / و س = ٦ ل / ١٠ ل

∴ (٢ ل − س) / س = ٣/٥

∴ ٣ س = ١٠ ل − ٥ س   ∴ ٨ س = ١٠ ل

∴ س = ٥/٤ ل

، من (١) : و × ٥/٤ ل = ١٠ ل   ∴ و = ٨ نيوتن

، أم / م ب = (ل + س) / (٣ ل − س) = (ل + ٥/٤ ل) / (٣ ل − ٥/٤ ل) = ٩/٧

٩

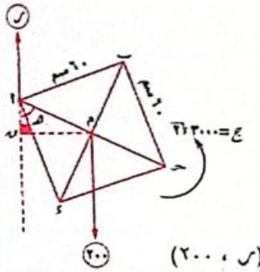
∵ أ ب = ٦٠ سم

∴ أ حـ = ٦٠√٢ سم

∴ أ م = ٣٠√٢ سم

، ∵ الصفيحه متزنه تحت تأثير ازدواجين

∴ ر = ٢٠٠ ث.جم



∴ القوتان اللتان مقداراهما (ر ، ٢٠٠) تكونان ازدواج قياسه الجبري = −٣٠٠٠√٢

∴ −٢٠٠ × م ن = −٣٠٠٠√٢

∴ م ن = ١٥√٢   ∴ جا هـ = ١٥√٢ / ٣٠√٢ = ١/٢

∴ ق(∠ هـ) = ٣٠° أ، ١٥٠°

∴ أحـ يميل على الرأسي لأسفل بزاوية قياسها ٣٠° أ، ١٥٠°

ثانيًا | الديناميكا

١ (ب)   ٢ (د)   ٣ (ب)

٤

∵ ف = ن³ − ٣ ن²

∴ ع = دف/دن = ٣ ن² − ٦ ن ، حـ = دع/دن = ٦ ن − ٦

عندما تنعدم السرعة ، أي أن عند ع = ٠

∴ ٣ ن² − ٦ ن = ٠   ∴ ن = ٠ أ، ن = ٢

عند ن = ٠

∴ حـ = ٦ (٠) − ٦ = −٦ م/ث²

، عند ن = ٢   ∴ حـ = ٦ (٢) − ٦ = ٦ م/ث²

٥

(١) عَ = ٧,٢ × ٥/١٨ = ٢ م/ث

∴ د = ٠,١ (٢ + ٩) = ١,١ كجم.متر/ث

(٢) ق × ١/١٠ = ١,١   ∴ ق = ١١ نيوتن

∴ مقدار ضغط الكرة على الحائط = ١١ نيوتن.

٦

∵ قراءة الميزان والمصعد ساكن ٧ ث.كجم

∴ الوزن الحقيقي ٧ ث.كجم

، ∵ الوزن الظاهري > الوزن الحقيقي

∴ اتجاه العجلة لأعلى   ∴ سـ = ك (ء + حـ)

∴ ٨ × ٩,٨ = ٧ (٩,٨ + حـ)

∴ حـ = ١,٤ م/ث²

٧

(١) حـ = ٢ ر + ٣   ∴ حـ = ع دع/در

∴ ∫ حـ در = ∫ ع دع

∫ (٢ ر + ٣) در = ∫ ع دع

ر² + ٣ ر + ث = ١/٢ ع²

عند ر = ٠ فإن : ع = ٠

∴ ث = ٠   ∴ ر² + ٣ ر = ١/٢ ع²

عند ر = ١   ∴ ١/٢ ع² = ١ + ٣

∴ ع² = ٨   ∴ ع = ٢√٢

(٢) عند ع = ٦

∴ ١/٢ × ٦² = ر² + ٣ ر

∴ ر² + ٣ ر − ١٨ = ٠

∴ ر = −٦ (مرفوض لأن القياس الجبري للموضع موجب دائمًا) أ، ر = ٣

٨

∵ ط − طـ = ش

∴ صفر − صفر = ك ء ف١ + (ك ء − م) ف٢

∴ ٣ × ٩,٨ × ١٠ + (٣ × ٩,٨ − م)

× ٠,٠٥ = صفر

٢٩٤ + ١,٤٧ = ٠,٠٥ م

∴ م = ٥٩٠٩,٤ نيوتن = ٦٠٣ ث.كجم

دور ثان ٢٠٢٠

أولًا | الاستاتيكا

١ (د)   ٢ (جـ)   ٣ (أ)
٤ (ب)   ٥ (ب)

٦

من هندسة الشكل :

أ حـ = √((١٠)² − (٨)²) = ٦ م

نفرض أن السلم متزن

∴ ر١ = ح

، ر٢ = ٢٠

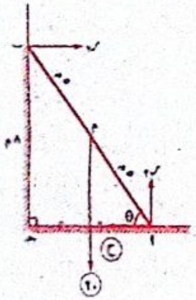
، جـأ = صفر

∴ ٢٠ × ٣ − ر١ × ٨ = صفر

∴ ر١ = ٧,٥   ∴ ح = ٧,٥

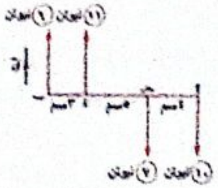
∴ مقدار حس عند أ = مس ر٢ = ١/٤ × ٢٠ = ٥ < ٧,٥

∴ السلم لا يمكن أن يتزن في هذه الحالة لأن ح > حس



Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

③



بفرض أن ى متجه وحده فى الاتجاه الرأسى إلى أعلى

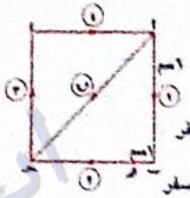
∴ ح = ١١ ى + ٦ ى − ١٠ ى − ٧ ى = ٠ (١)

، ج = ٧ × ٤ − ١١ × ٩ − ٦ × ١٢ = −١٤٣ نيوتن.سم (٢)

من (١) ، (٢) :

∴ المجموعة تكافئ ازدواج القياس الجبرى لعزمه = −١٤٣ نيوتن.سم

⑧



∵ جـ م = صفر

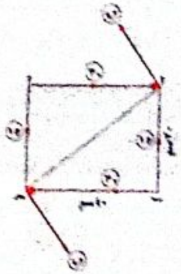
∴ −١ × ١ − ٤ × ٦

− ٣ × ء + ق × ء × $\frac{١}{\sqrt{٢}}$ = صفر

∴ −١ − ٢٤ + ١٥ + $\frac{ء}{\sqrt{٢}}$ ق = صفر

∴ $\frac{ء}{\sqrt{٢}}$ ق = ١٠ ∴ ق = $\frac{١٠ \times \sqrt{٢}}{ء}$ = ٨ $\sqrt{٢}$ نيوتن

⑨



∵ القوتان اللتان مقدارهما (٣٠ ، ٣٠) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى ($ج_١$)

∴ $ج_١$ = −٣٠ × ٣٠ = −٩٠٠ ث.جم.سم

∵ القوتان اللتان مقداراهما (١٥ ، ١٥) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى ($ج_٢$)

∴ $ج_٢$ = ١٥ × ٤٠ = ٦٠٠ ث.جم.سم

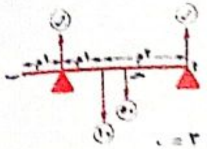
∴ ج = $ج_١$ + $ج_٢$ = −٣٠٠ ث.جم.سم

∵ شرط التوازن ج = − ج ∴ ق × ٥٠ = ٣٠٠

∴ ق = ٦ ث.جم

∴ القوتان مقدارهما ٦ ، ٦ ث.جم

⑩



∵ اللوح متزن

∴ ٢ ر = ٥٠ + ١٠

∴ ر = ٣٠ كجم ، $جـ_ب$ = ٠

∴ ٥٠ × أحـ + ١٠ × ٢ − ٣٠ × ٣ = ٠

∴ ٥٠ أحـ = ٧٠ ∴ أحـ = ١,٤ متر

أى أن : الطفل يقف على بعد ١,٤ متر من الطرف «أ» لكى يتساوى ردا الفعل على الحاملين.

ثانيًا | الديناميكا

① (أ) ② (د) ③ (جـ) ④ (جـ) ⑤ (ب)

⑥

ع = ∫ حـ ءن = ∫ ٣ ءن = ٣ن + ث

عند ن = ٠ فإن : ع = −١ ∴ ث = −١

∴ ع = ٣ن − ١ بوضع ع = ٠ ∴ ن = $\frac{١}{٣}$

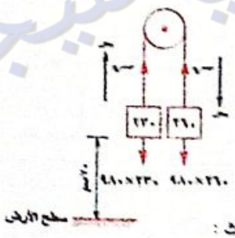
∴ المسافة المقطوعة فى الفترة [٠ ، ٢]

= |$\int_{٠}^{\frac{١}{٣}}$ (٣ن − ١) ءن| + |$\int_{\frac{١}{٣}}^{٢}$ (٣ن − ١) ءن|

= |$[\frac{٣}{٢}ن^٢ - ن]_{٠}^{\frac{١}{٣}}$| + |$[\frac{٣}{٢}ن^٢ - ن]_{\frac{١}{٣}}^{٢}$|

= |− $\frac{١}{٦}$| + |$\frac{٢٥}{٦}$| = $\frac{١٣}{٣}$

⑦



٢٦٠ × ٩٨٠ − ش

= ٢٦٠ × حـ

، ش − ٢٣٠ × ٩٨٠

= ٢٣٠ × حـ

بالجمع ٣٠ × ٩٨٠ = ٤٩٠ حـ

∴ حـ = ٦٠ سم/ث^٢ ، بعد ١ ث :

، ع = $ع_٠$ + حـ ن

ع = ٠ + ٦٠ × ١ = ٦٠ سم/ث

، ف = $ع_٠$ ن + $\frac{١}{٢}$ حـ $ن^٢$ = ٠ + $\frac{١}{٢}$ × ٦٠ × ١ = ٣٠ سم

بعد قطع الخيط :

الكتلة ٢٦٠ جم تكون على ارتفاع = ٧٠ − ٣٠ = ٤٠ سم

، $ع^٢$ = $ع_٠^٢$ + ٢ ء ف = $(٦٠)^٢$ + ٢ × ٩٨٠ × ٤٠

∴ ع = ٢٠ $\sqrt{٢٠٥}$ سم/ث

، الكتلة ٢٣٠ جم تكون على ارتفاع = ٧٠ + ٣٠ = ١٠٠ سم

، $ع^٢$ = $ع_٠^٢$ + ٢ ء ف = $(٦٠)^٢$ − ٢ × ٩٨٠ × −١٠٠

∴ ع = ٢٠ $\sqrt{٤٩٩}$ سم/ث

⑧

① د = ق × ن = ٥ × ٨ = ٤٠ نيوتن.ث

② ق × ن = ك ($ع_٢$ − $ع_١$)

٤٠ = ٤ ($ع_٢$ − ٠) ∴ $ع_٢$ = ١٠ متر/ث.

⑨

• فى حالة الصعود :

∵ ض = ك (ء + حـ)

∴ ٧٢ × ٩,٨ = ك (٩,٨ + ١,٤)

∴ ك = ٦٣ كجم

• فى حالة الهبوط :

ض = ك (ء − حـ) = ٦٣ (٩,٨ − ١,٤)

= ٥٢٩,٢ نيوتن = ٥٤ ث.كجم

⑩

Δ م = ٨ $\int_{٢}^{٤}$ (٢ن − ٦) ءن

= ٨ $[ن^٢ - ٦ن]_{٢}^{٤}$ = ٣٢ كجم.متر/ث

⑪

ق = $ق_١$ + $ق_٢$ + $ق_٣$

= (أ + ١ + ١) س + (١ + ب + ٢) ص + (٣ + هـ) ع

، ع = $\frac{ءف}{ءن}$ = س + (ن + ١) ص + ٥ ع

، حـ = $\frac{ءع}{ءن}$ = ص ، ∵ ق = حـ ، الكتلة = الوحدة ،

∴ أ = −٢ ، ب = −٢ ، هـ = −٢

دور أول ٢٠٢١

أولًا | الاستاتيكا

① (د) ② (أ) ③ (أ) ④ (د)

⑤

∵ ح = $ق_١$ + $ق_٢$ + $ق_٣$ = ٠ (١)

، ∵ $ج_و$ = و أ × $ق_١$ + و ب × $ق_٢$ + و حـ × $ق_٣$

= (−١ ، ١) × (٢ ، −٤) + (−٢ ، ٣) × (١ ، −٣)

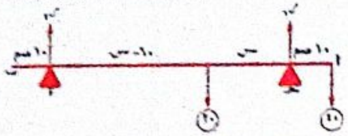
+ (٠ ، ١) × (−٣ ، ٧)

= ٢ ع + ٣ ع + ٣ ع = ٨ ع (٢)

من (١) ، (٢) :

∴ المجموعة تكافئ ازدواج معيار عزمه = ٨ وحدة عزم.

⑥



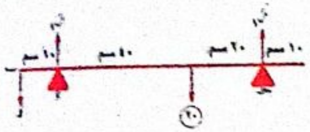
• عند تعليق الثقل ٤٠ ث.كجم من أ

$ر_٢$ = صفر ، $جـ_حـ$ = صفر

∴ ٢٠ × س = ٤٠ × ١٠ ∴ س = ٢٠ سم

∴ بعد نقطة تأثير الوزن عن أ = ٣٠ سم

• عند تعليق ثقل (و) من ب :

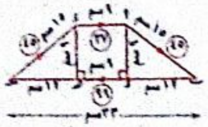


∴ $ر_١$ = صفر ، $جـ_ء$ = صفر

∴ ٢٠ × ٤٠ = و × ١٠ ∴ و = ٨٠ ث.كجم

∴ أكبر ثقل يمكن تعليقه من ب = ٨٠ ث.كجم

⑦



من هندسة الشكل :

ب و = هـ حـ = ١٢ سم

، أ و = ء هـ = ٩ سم

∵ القوى التى مقاديرها ٤٥ ، ٩٩ ، ٤٥ ، ٢٧ فى اتجاه دورى واحد

، ∵ $\frac{٤٥}{١٥}$ = $\frac{٢٧}{٩}$ = $\frac{٤٥}{١٥}$ = $\frac{٩٩}{٣٣}$ = ٣

∴ المجموعة تكافئ ازدواجًا

القياس الجبرى لعزمه = −٢ × مساحة شبه المنحرف × ٣

= −٢ × $\frac{١}{٢}$ [٣٣ + ٩] × ٩ × ٣

= −١١٣٤ نيوتن.سم

∴ معيار عزم الازدواج = ١١٣٤ نيوتن.سم

ثانيًا | الديناميكا

① (ب) ② (جـ) ③ (جـ) ④ (جـ)

⑤

حـ = ٢ن − ٦ ، حـ = $\frac{ءع}{ءن}$

∴ $\int_{٢}^{ع}$ ءع = $\int_{٠}^{ن}$ حـ ءن

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C
Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

∴ ع - ٢ = $ن^٢$ - ٦ن ∴ ع = $ن^٢$ - ٦ن + ٢

، ع = $\frac{دس}{دن}$ ∴ $\int$ دس = $\int_{٠}^{ن}$ ع دن

∴ س = $\int_{٠}^{ن}$ ($ن^٢$ - ٦ن + ٢) دن

∴ س = $[\frac{١}{٣}$ $ن^٣$ - ٣$ن^٢$ + ٢ن$]_{٠}^{ن}$

= $\frac{١}{٣}$ $ن^٣$ - ٣$ن^٢$ + ٢ن

، بوضع ع = ١٨ : ∴ $ن^٢$ - ٦ن + ٢ = ١٨

∴ $ن^٢$ - ٦ن - ١٦ = ٠

∴ ن = ٨ أ، ن = -٢ (مرفوض)

∴ $س_{ن=٨}$ = $\frac{١}{٣}$ $(٨)^٣$ - ٣ $(٨)^٢$ + ٢ (٨) = $\frac{-١٦}{٣}$

٦

في حالة الصعود :

ق = م + و جا هـ = م + ٢٠٠٠ × $\frac{١}{٢٠}$ = (م + ١٠٠) ث.كجم

، ع = ٢٧ × $\frac{٥}{١٨}$ = ٧,٥ م/ث

∴ القدرة = ق × ع = (م + ١٠٠) × ٧,٥ (١)

في حالة الهبوط :

قَ + و جا هـ = م

∴ قَ = م - و جا هـ = (م - ١٠٠) ث.كجم

، ∵ عَ = ٧٢ × $\frac{٥}{١٨}$ = ٢٠ م/ث

∴ القدرة = قَ × عَ = (م - ١٠٠) × ٢٠ (٢)

من (١) ، (٢) :

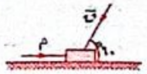
∴ (م + ١٠٠) × ٧,٥ = (م - ١٠٠) × ٢٠

∴ ٧,٥ م + ٧٥٠ = ٢٠ م - ٢٠٠٠

∴ ١٢,٥ م = ٢٧٥٠ ∴ م = ٢٢٠ ث.كجم

∴ القدرة = $\frac{(٢٢٠ + ١٠٠) × ٧,٥}{٧٥}$ = ٣٢ حصان

٧



ق جتا ٦٠ - م = ك جـ

∴ ٢ × ٩,٨ × $\frac{١}{٢}$ - ٠,٩٥ × ٩,٨ = ١٨ جـ

∴ جـ = $\frac{٤٩}{١٨٠٠}$ م/$ث^٢$

∴ ف = $\frac{١}{٢}$ × $\frac{٤٩}{١٨٠٠}$ × $(٦٠)^٢$ = ٤٩ متر.

(١) الشغل المبذول من وزن العربة والطفل

= صفر (الوزن عمودى على اتجاه الحركة)

(٢) الشغل المبذول من قوة السيدة

= ق جتا ٦٠ × ف = ٢ × $\frac{١}{٢}$ × ٤٩ = ٤٩ ث.كجم.متر.

(٣) الشغل المبذول من مقاومة الطريق

... × ٤٩ = -٤٦,٥٥ ث.كجم.متر.

٨

نفرض أن : $\overline{ق}$ = أ $\overline{س}$ + ب $\overline{ص}$

ش = $\overline{ق}$. $\overline{ف}$ = (أ ، ب) . (٣$ن^٢$ + ن ، -٤ن)

= (٣$ن^٢$ + ن) أ + (-٤ن) ب

، ∵ القدرة = $\frac{دش}{دن}$ = (٦ن + ١) أ - ٤ ب

، ∵ عند ن = ٤ ، القدرة = ٧٥

∴ ٧٥ = (٦ (٤) + ١) أ - (٤) ب

∴ ٧٥ = ٢٥ أ - ٤ ب (١)

، عند ن = ٩ ، القدرة = ١٦٥

∴ ١٦٥ = (٦ (٩) + ١) أ - ٤ ب

∴ ١٦٥ = ٥٥ أ - ٤ ب (٢)

بحل المعادلتين (١) ، (٢) :

∴ أ = ٣ ، ب = ٠ ∴ $\overline{ق}$ = ٣ $\overline{س}$

دور ثان ٢٠٢١

أولًا | الاستاتيكا

① (ب) ② (أ) ③ (د)

٤

نقطة تلاقي متوسطات المثلث م

= ($\frac{٢ + (-١) + ٥}{٣}$ ، $\frac{١ + ٣ + (-٧)}{٣}$) = (٢ ، -١)

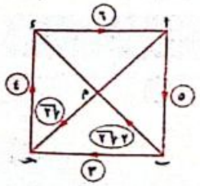
∴ $جـ_م$ = $\overline{م أ}$ × $\overline{ق_١}$ + $\overline{م ب}$ × $\overline{ق_٢}$ + $\overline{م جـ}$ × $\overline{ق_٣}$

= (٠ ، ٢) × (٢ ، ٣) + (-٣ ، ٤) × (٤ ، -٥)

+ (٣ ، -٦) × (-١ ، ٢)

= -٤ $\overline{ع}$ + (-$\overline{ع}$) + $\overline{٠}$ = -٥ $\overline{ع}$

٥



∵ أ ب جـ د مربع

∴ أ جـ = ب د = ١٠ $\sqrt{٢}$ سم

، ∵ $جـ_ب$ = $\sqrt{٢}$ × ٥ $\sqrt{٢}$ - ٦

× ١٠ - ٤ × ١٠ = -٩٠

، $جـ_أ$ = ٢ $\sqrt{٢}$ × ٥ $\sqrt{٢}$ - ٥ × ١٠ - ٦ × ١٠ = -٩٠

، $جـ_د$ = -$\sqrt{٢}$ × ٥ $\sqrt{٢}$ - ٥ × ١٠ - ٣ × ١٠ = -٩٠

∴ $جـ_ب$ = $جـ_أ$ = $جـ_د$ = -٩٠

، ∵ ب ، د ، جـ ليست على استقامة واحدة.

∴ المجموعة تكافىء ازدواج معيار عزمه = ٩٠ نيوتن.سم

٦

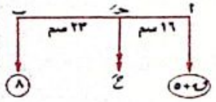
قبل إضافة القوة ق :

ح = ٥ + ٨ = ١٣ نيوتن

، $\frac{٥}{ب جـ}$ = $\frac{٨}{أ جـ}$ = $\frac{١٣}{٣٩}$

∴ ب جـ = ١٥ سم ، أ جـ = ٢٤ سم

بعد إضافة القوة ق :

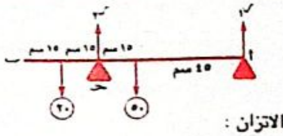


∴ $\frac{ق + ٥}{٢٣}$ = $\frac{٨}{١٦}$

∴ ٢ ق + ١٠ = ٢٣

∴ ق = ٦,٥ نيوتن

٧



من شروط الاتزان :

∴ $ر_١$ + $ر_٢$ = ٧٠ (١)

، $جـ_أ$ = صفر

∴ ٥٠ × ٤٥ - $ر_٢$ × ٦٠ + ٢٠ × ٧٥ = صفر

∴ $ر_٢$ = ٦٢ $\frac{١}{٢}$ نيوتن

، من (١) : ∴ $ر_١$ = ٧ $\frac{١}{٢}$ نيوتن

∴ $ض_٢$ = ٦٢ $\frac{١}{٢}$ ، $ض_١$ = ٧ $\frac{١}{٢}$ نيوتن

• عند تعليق ثقل «و» عند ب فإن القضيب يصبح على وشك الدوران حول جـ

∴ $ر_١$ = صفر ، $جـ_جـ$ = صفر

∴ و × ٣٠ + ٢٠ × ١٥ - ٥٠ × ١٥ = صفر

∴ و = ١٥ نيوتن

∴ $ر_٢$ = ٥٠ + ٢٠ + ١٥ = ٨٥ نيوتن

∴ $ض_جـ$ = ٨٥ نيوتن

ثانيًا | الديناميكا

① (أ) ② (جـ) ③ (ب) ④ (جـ)

٥

∵ ق = ك جـ ∴ $\frac{٣}{٢ع + ١}$ = ٣ × $\frac{دع}{دن}$

∴ $\int_{٠}^{ن}$ دن = $\int_{٢}^{ع}$ (٢ع + ١) دع

∴ $[ن]_{٠}^{ن}$ = $[ع^٢ + ع]_{٢}^{٦}$

∴ ن = ٣٦ ثانية

∴ السرعة تصبح ٦ متر/ث عند ن = ٣٦ ثانية

٦

ف = س - $س_٠$ = $هـ^{ن^٢ - ٢ن}$ - $هـ^٠$ = $هـ^{ن^٢ - ٢ن}$ - ١

∴ ع = $\frac{دف}{دن}$ = (٢ن - ٢) $هـ^{ن^٢ - ٢ن}$

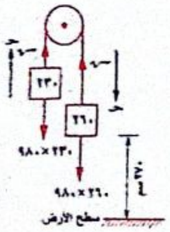
، جـ = $\frac{دع}{دن}$ = ٢ $هـ^{ن^٢ - ٢ن}$ + $(٢ن - ٢)^٢$ $هـ^{ن^٢ - ٢ن}$

لحظة انعدام السرعة ع = ٠

∴ ٢ن - ٢ = ٠ ∴ ن = ١

∴ جـ = ٢ × $هـ^{-١}$ + صفر = $\frac{٢}{هـ}$ ، ف = $هـ^{-١}$ - ١

٧



٢٦٠ × ٩٨٠ - ش = ٢٦٠ جـ

، ش - ٢٣٠ × ٩٨٠ = ٢٣٠ جـ

بالجمع : ∴ ٣٠ × ٩٨٠ = ٤٩٠ جـ

∴ جـ = ٦٠ سم/$ث^٢$

، ش = ٢٣٩٢٠٠ داين.

ف = $ع_٠$ ن + $\frac{١}{٢}$ جـ $ن^٢$

٢٧٠ = ٠ + $\frac{١}{٢}$ × ٦٠ × $ن^٢$

∴ ن = ٣ ث

٨

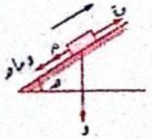
في حالة الحركة على الطريق الأفقي :

∵ القدرة = ق × ع

∴ $\frac{٤}{٥}$ × ٧٣٥ = ق × ١٨ × $\frac{٥}{١٨}$

∴ ق = ١١٧,٦ نيوتن

∴ ق = ١٢ ث.كجم



، ∵ الراكب يتحرك بسرعة منتظمة

∴ م = ق = ١٢ ث.كجم

في حالة الحركة على المنحدر لأعلى :

عند أقصى سرعة يكون قَ = م + و جا هـ

∴ قَ = ١٢ × ٩,٨ + ٨٠ × ٩,٨ × $\frac{٣}{٤٠}$ = ١٧٦,٤ نيوتن

، ∵ القدرة = قَ × عَ

∴ $\frac{٤}{٥}$ × ٧٣٥ = ١٧٦,٤ × عَ

∴ عَ = $\frac{١٠}{٣}$ م/ث = $\frac{١٠}{٣}$ × $\frac{١٨}{٥}$ = ١٢ كم/س

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C
Watermarkly

٩

فى حالة الصعود بعجلة منتظمة :

ــر = ك (ء + حـ)

∴ ٨٠ × ٩,٨ = ك (٩,٨ + حـ) (١)

فى حالة الصعود بتقصير منتظم :

ــر = ك (ء + حـ)

∴ ٦٠ × ٩,٨ = ك (٩,٨ − حـ) (٢)

بقسمة (١) ÷ (٢) : ∴ $\frac{٤}{٣} = \frac{٩,٨ + حـ}{٩,٨ - حـ}$

∴ ٣٩,٢ − ٤ حـ = ٢٩,٤ + ٣ حـ

∴ ٧ حـ = ٩,٨ ∴ حـ = ١,٤ م/ث^{٢}

ومن (١) : ∴ ك = ٧٠ كجم

١٠

− م$_{ك}$ ر = ك حـ

∴ $-\frac{١}{٥}$ × ٢٠ × ٩,٨ = ٢٠ حـ

∴ حـ = −١,٩٦ م/ث^{٢}

، ع^{٢} = ع$_{٠}^{٢}$ + ٢ حـ ف

∴ ٠ = (٨)^{٢} − ٢ × ١,٩٦ × ف ∴ ف = $\frac{٨٠٠}{٤٩}$ متر

شـ = − م$_{ك}$ ر × ف = $-\frac{١}{٥}$ × ٢٠ × ٩,٨ × $\frac{٨٠٠}{٤٩}$

∴ شـ = −٦٤٠ چول

دور أول ٢٠٢٢

أولًا | الاستاتيكا

١

① ⓙ

الحل

∵ ج$_{ا}$ = ٧ × ٤ − ١١ × ٩ − ٦ × ١٢ = −١٤٣

∴ معيار عزم الازدواج = ١٤٣ نيوتن.سم

---

② ⓙ

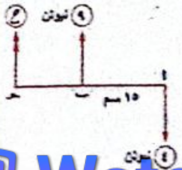
الحل

ج = −١٠ × ٨٠ جا ٦٠° = −٤٠٠ $\sqrt{٣}$

---

③ ⓓ

الحل



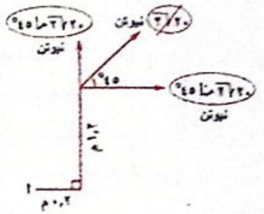
ع = ٩ − ٤ = ٥ نيوتن

∴ $\frac{٤}{ب حـ} = \frac{٩}{ا حـ} = \frac{٥}{١٥}$

∴ ا حـ = ٢٧ سم

④ ⓑ

الحل



ج$_{ا}$ = −٢٠ $\sqrt{٢}$ جتا ٤٥° × ١,٢ + ٢٠ $\sqrt{٢}$ جا ٤٥° × ٠,٢

= −٢٠ نيوتن.م

---

⑤ ⓐ

الحل

من الاتزان :

∴ ر$_{١}$ = و ، ر$_{٢}$ = م ر$_{١}$

∴ ر$_{٢}$ = م و (١)

، ∵ ج$_{ا}$ = صفر ، بفرض أن طول السلم = ٢ ل وحدة طول

∴ و × ل جتا ٤٥° − ر$_{٢}$ × ٢ ل جا ٤٥° = ٠

∴ و = ٢ ر$_{٢}$ ∴ ر$_{٢}$ = $\frac{١}{٢}$ و

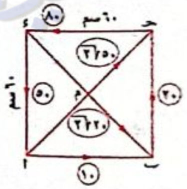
وبالتعويض فى (١) :

∴ $\frac{١}{٢}$ و = م و ∴ م = $\frac{١}{٢}$

٢

① ٤٨٠٠ نيوتن. سم.

الحل



∵ المجموعة تكافئ ازدواج

∵ ج$_{م}$ = ٢٠ × ٦٠ + ٨٠ × ٦٠

− ٢٠ $\sqrt{٢}$ × ٣٠ $\sqrt{٢}$

= ٤٨٠٠ نيوتن.سم.

∴ المجموعة تكافئ ازدواجًا معيار عزمه ٤٨٠٠ نيوتن.سم.

---

② ٢

الحل

$\overline{ج}_{و}$ = (٣ ، −٢) × (ل ، م) = (٣ م + ٢ ل) $\overline{ع}$

، ∵ $\overline{ج}_{و} = \overline{٠}$ ∴ ٣ م + ٢ ل = ٠ (١)

، ∵ $\overline{ج}_{ب} = \overline{ب ا} \times \overline{ق}$ = (٤ ، −٤) × (ل ، م)

= (٤ م + ٤ ل) $\overline{ع}$

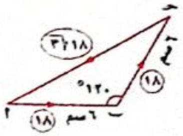
، ∵ $\overline{ج}_{ب}$ = −٨ $\overline{ع}$ ∴ ٤ م + ٤ ل = −٨

∴ م + ل = −٢ (٢)

من (١) ، (٢) : م = ٤ ، ل = −٦

∴ ل + ٢ م = −٦ + ٢ (٤) = ٢

٣



ا حـ = $\sqrt{٣٦ + ٣٦ - ٢ \times ٦ \times ٦ \text{ جتا } ١٢٠°}$ = ٦ $\sqrt{٣}$ سم

، ∵ $\frac{١٨}{٦} = \frac{١٨}{٦} = \frac{١٨\sqrt{٣}}{٦\sqrt{٣}} = ٣$

∴ القوى الثلاثية ممثلة تمثيلًا تامًا

بأضلاع المثلث ا ب حـ وفى اتجاه دورى واحد

∴ مجموعة القوى تكافئ ازدواج

∴ معيار عزم الازدواج = ٢ × مساحة Δ ا ب حـ × ٣

= ٢ × ($\frac{١}{٢}$ × ٦ × ٦ × جا ١٢٠°) × ٣

= ٥٤ $\sqrt{٣}$ نيوتن.سم.

ثانيًا | الديناميكا

١

① ⓐ

الحل

ك (ع + ع) = ٣٦٠٠٠

٣٠٠ (ع + ٤٠) = ٣٦٠٠٠

∴ ع + ٤٠ = ١٢٠ ∴ ع = ٨٠ سم/ث

---

② ⓑ

الحل

∵ ع = ٣ ر ∴ $\frac{ءع}{ءر}$ = ٣

∴ حـ = ع $\frac{ءع}{ءر}$ = ٣ ر × ٣ = ٩ ر

عندما ر = ٣ ∴ حـ = ٩ × ٣ = ٢٧

---

③ ⓙ

الحل

‖ع‖^{٢} = ٥٠^{٢} + ١٠٠^{٢} = ١٢٥٠٠

، ∵ $\frac{١}{٢}$ ك ع^{٢} = ٣,٩ × ١٠^{٧}

$\frac{١}{٢}$ ك × ١٢٥٠٠ = ٣,٩ × ١٠^{٧}

∴ ك = ٦٢٤٠ جم

---

④ ⓙ

الحل

∵ ر = ٦ ن − ن^{٢} ∴ ع = ٦ − ٢ ن

ع = ٠ عندما ٦ − ٢ ن = ٠ ∴ ن = ٣ ث

∴ الجسم يغير اتجاه حركته عند ن = ٣ ث

∴ المسافة = |[٦ ن − ن^{٢}]$_{٠}^{٣}$| + |[٦ ن − ن^{٢}]$_{٣}^{٦}$|

= |(١٨ − ٩)| + |(٣٦ − ٣٦) − (١٨ − ٩)|

= ٩ + |−٩| = ١٨

---

⑤ ⓙ

الحل

القدرة = ق × ع

∴ ق × ٩٠ × $\frac{٥}{١٨}$ = ٦٢٥ × ٧٥

∴ ق = ١٨٧٥ ث.كجم

عند أقصى سرعة م = ق = ١٨٧٥ ث.كجم

∴ المقاومة عن كل طن = $\frac{١٨٧٥}{٣٧٥}$ = ٥ ث.كجم

---

⑥ ⓑ

الحل

$\overline{ق} = \overline{ق}_{١} + \overline{ق}_{٢}$ = ٢ $\overline{س}$ + ٤ $\overline{ص}$ + ٥ $\overline{ع}$

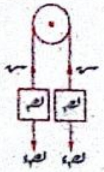
، ∵ $\overline{د} = \overline{ق}$ × ن = ٦ $\overline{س}$ + ٨ $\overline{ص}$ + ١٠ $\overline{ع}$

∴ ‖$\overline{د}$‖ = $\sqrt{٣٦ + ٦٤ + ١٠٠}$ = ١٠ $\sqrt{٢}$ نيوتن.ث

٢

① ٢٥ : ٢٤

الحل



كلاً من الكتلتين قطعت مسافة = ١٠ سم

فى زمن قدره ١ ثانية

، ∵ ف = ع$_{٠}$ ن + $\frac{١}{٢}$ حـ ن^{٢}

∴ ١٠ = $\frac{١}{٢}$ حـ × ١^{٢}

∴ حـ = ٢٠ سم/ث^{٢}

، ∵ معادلات الحركة ك$_{١}$ حـ = ك$_{١}$ ء − ــر

∴ ٢٠ ك$_{١}$ = ٩٨٠ ك$_{١}$ − ــر (١)

، ك$_{٢}$ حـ = ــر − ك$_{٢}$ ء

∴ ٢٠ ك$_{٢}$ = ــر − ٩٨٠ ك$_{٢}$ (٢)

بجمع (١) ، (٢) :

∴ ٢٠ (ك$_{١}$ + ك$_{٢}$) = ٩٨٠ (ك$_{١}$ − ك$_{٢}$)

∴ ك$_{١}$ + ك$_{٢}$ = ٤٩ ك$_{١}$ − ٤٩ ك$_{٢}$

∴ ٤٨ ك$_{١}$ = ٥٠ ك$_{٢}$ ∴ $\frac{ك_{١}}{ك_{٢}} = \frac{٥٠}{٤٨} = \frac{٢٥}{٢٤}$

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C
Watermarkly
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C

⑤ ٢٧

الحل

معادلة حركة القاطرة بالقطار هى :

ق − م = ك ح

∴ ق − ١٠ × ١٨٠ × ٩,٨ = ١٨٠ × ١٠^٣ × $\frac{٤٩}{١٠٠}$

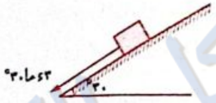
∴ ق = ١٠٥٨٤٠ نيوتن

∵ القدرة = ق × ع

∴ ١٠٨٠ × ٧٣٥ = ١٠٥٨٤٠ × ع

∴ ع = ٧,٥ م/ث ∴ ع = ٢٧ كم/س

⑥ ١٤,٧



الحل

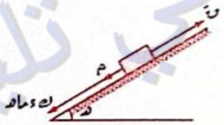
ض ـ ض

= − الشغل المبذول من مركبة الوزن

∴ ض ـ ض = − (−٣ × ٩,٨ × جا ٣٠° × ١)

= ١٤,٧ جول

②



القدرة = ق × ع

$\frac{٤}{٥}$ × ٧٣٥ = ق × ١٨ × $\frac{٥}{١٨}$

∴ ق = ١١٧,٦ نيوتن

= ١٢ ث كجم

عند أقصى سرعة م = ق = ١٢ ث كجم

فى مرحلة صعود المنحدر :

قَ = م + ك ء جا هـ

قَ = ١٢ × ٩,٨ + ٨٠ × ٩,٨ × $\frac{٢}{٤٠}$ = ١٧٦,٤ نيوتن

∴ $\frac{٤}{٥}$ × ٧٣٥ = ١٧٦,٤ × عَ

∴ عَ = $\frac{١٠}{٣}$ م/ث = ١٢ كم/س

دور ثان ٢٠٢٢

أولًا | الاستاتيكا

①

① ب

الحل

$\overline{ع}$ = $\overline{ب أ}$ × $\overline{ق}$ = (٢ ، −٦) × (٢ ، −٣)

= (−٦ + ١٢) $\overline{ع}$ = ٦ $\overline{ع}$

② ١٢٨

الحل

∵ ح = ٤٠ هـ^−ن

∴ ع $\frac{ءع}{ءن}$ = ٤٠ هـ^−ن

∴ $\int_{٨}^{ع}$ ع ءع = $\int_{٠}^{لو هـ ٥}$ ٤٠ هـ^−ن ءن

∴ $[\frac{١}{٢} ع^٢]_{٨}^{ع}$ = $[−٤٠ هـ^{−ن}]_{٠}^{لو هـ ٥}$

∴ $\frac{١}{٢}$ (ع^٢ − ٦٤) = −٤٠ هـ^(−لو هـ ٥) + ٤٠ هـ^٠

∴ ع^٢ − ٦٤ = −٨٠ هـ^(−لو هـ ٥) + ٨٠

∴ ع^٢ = −٨٠ × $\frac{١}{٥}$ + ٨٠ + ٦٤ = ١٢٨

③ ٧٣,٥ ، ٤٤١

الحل

• معادلة حركة الرجل داخل المصعد :

ر = ك (ء − ح) = ٧٠ (٩,٨ − (−٠,٤٩))

= ٧٢٠,٣ نيوتن = ٧٣,٥ ث كجم

• معادلة حركة المصعد بما فيه :

ش = ك (ء − ح) = ٤٢٠ (٩,٨ − (−٠,٤٩))

= ٤٣٢١,٨ نيوتن

= ٤٤١ ث كجم

④ $\frac{١}{٢}$ ، ٦٨

الحل

$\overline{ق}$ = $\overline{ق_١}$ + $\overline{ق_٢}$ + $\overline{ق_٣}$ = ٦ $\overline{س}$ + ٨ $\overline{ص}$

، ∵ $\overline{ف}$ = أ ن^٢ $\overline{س}$ − ب (ن^٢ − ن) $\overline{ص}$

∴ $\overline{ع}$ = ٢ أ ن $\overline{س}$ − ب (٢ن − ١) $\overline{ص}$

∴ $\overline{ح}$ = ٢ أ $\overline{س}$ − ٢ ب $\overline{ص}$

، ∵ ك $\overline{ح}$ = $\overline{ق}$

∴ ٣ (٢ أ $\overline{س}$ − ٢ ب $\overline{ص}$) = ٦ $\overline{س}$ + ٨ $\overline{ص}$

∴ ٤ أ = ٦ ∴ أ = $\frac{٣}{٢}$

، −٤ ب = ٨ ∴ ب = −٢

∴ أ + ب = $\frac{−١}{٢}$

بعد ٢ ث من بدء الحركة :

$\overline{ف}$ = $\frac{٣}{٢}$ (٤) $\overline{س}$ + ٢ (٤ − ٢) $\overline{ص}$

= ٦ $\overline{س}$ + ٤ $\overline{ص}$

س = $\overline{ق}$. $\overline{ف}$ = (٦ ، ٨) . (٦ ، ٤)

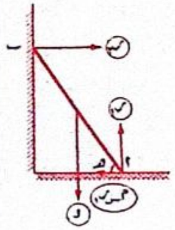
② ج

الحل

ع = ٣٠٠ $\sqrt{٣}$ × ٢ × جتا ٣٠° − ٧٠٠ × ٢ × جا ٣٠° − ٤٠٠ × ٢

= −٦٠٠ نيوتن.م

③ ب



الحل

بفرض أن طول القضيب

= ٢ ل وحدة طول.

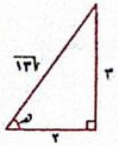
، من اتزان القضيب :

ر١ = و

، ر٢ = م س ر١ ∴ ر٢ = م س و

، ∵ ع أ = صفر

∴ و × ل جتا هـ − ر٢ × ٢ ل جا هـ = ٠



∴ و × $\frac{٢}{\sqrt{١٣}}$ − م س و × ٢ × $\frac{٣}{\sqrt{١٣}}$ = ٠

∴ ٢ − ٦ م س = ٠ ∴ م س = $\frac{١}{٣}$

④ ب

الحل

∵ القضيب متزن ∴ ع أ = ٠

∴ ١٥ × ٦ + ١٢ × ١٥ − ك × ٢٧ = ٠

∴ ك = ١٠ نيوتن.

، ع ب = ٠

∴ ق × ٢٧ − ١٥ × ٢١ − ١٢ × ١٢ = ٠

∴ ق = ١٧ نيوتن. ∴ ق − ك = ٧ نيوتن.

⑤ ب

الحل

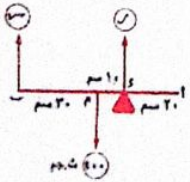
من هندسة الشكل : ق (∠ أ ب و) = ٣٠°

∴ أ و = $\frac{١}{٢}$ و ب = ٤٥ سم

∴ ع و = س × أ و = ١٥٠ × ٤٥ = ٦٧٥٠ نيوتن.سم

②

① ١ : ٣



الحل

∵ القضيب متزن :

∴ ع ب = ٠

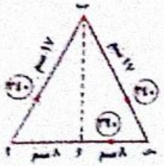
∴ ر × ٤٠ − ٤٠٠ × ٣٠ = ٠

∴ ر = ٣٠٠ ث.جم.

، ∵ ر + س = ٤٠٠ ∴ س = ١٠٠ ث.جم

∴ $\frac{\text{مقدار الشد فى الخيط}}{\text{مقدار رد فعل الوتد}}$ = $\frac{١٠٠}{٣٠٠}$ = $\frac{١}{٣}$

② ٤٨٠٠



الحل

∵ ب و = $\sqrt{١٧^٢ − ٨^٢}$ = ١٥ سم

∴ مساحة Δ أ ب ح

= $\frac{١}{٢}$ × ١٦ × ١٥ = ١٢٠ سم^٢

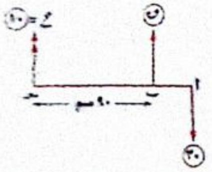
، ∵ $\frac{٣٤٠}{١٧}$ = $\frac{٣٤٠}{١٧}$ = $\frac{٣٢٠}{١٦}$ = ٢٠

∴ القوى يمثلها تمثيلًا تامًا أضلاع مثلث أ ب ح مأخوذة فى ترتيب دورى واحد.

∴ القوى تكافئ ازدواج القياس الجبرى لعزمه ع :

∴ ‖ $\overline{ع}$ ‖ = ٢ × ١٢٠ × ٢٠ = ٤٨٠٠ نيوتن.سم

③ ٣٠



الحل

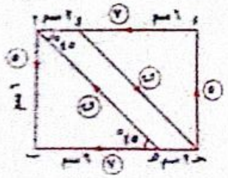
ق − ٣٠ = ١٠

∴ ق = ٤٠ نيوتن.

∴ $\frac{٤٠}{أ ب + ٩٠}$ = $\frac{١٠}{أ ب}$ = $\frac{٣٠}{٩٠}$

∴ أ ب = ٣٠ سم

②



∵ المجموعة تكافئ ازدواج القياس الجبرى لعزمه

ع = −١٠٠

، ∵ ع = ٥ × ٨

+ ٧ × ٦ − ق

× ٢ جا ٤٥°

= ٨٢ − ٢ ق × $\frac{\sqrt{٢}}{٢}$ = ٨٢ − $\sqrt{٢}$ ق

∴ ٨٢ − $\sqrt{٢}$ ق = −١٠٠ = ٤٦ $\sqrt{٢}$ ث كجم.سم

ثانيًا | الديناميكا

①

① ب

الحل

∵ الجسم يتحرك بسرعة منتظمة

∴ $\overline{ق_١}$ + $\overline{ق_٢}$ + $\overline{ق_٣}$ = $\overline{٠}$

∴ (٢ أ + ٦) $\overline{س}$ + (ب + ٢) $\overline{ص}$ = $\overline{٠}$

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C
Watermarkly

∴ ٢ أ + ٦ = ٠ ∴ أ = -٣

ب + ٢ = ٠ ∴ ب = -٢

∴ أ + ب = -٥

---

② ⓙ

الحل

بفرض أن كتلة الجسم = ك كجم

∴ ض (عند القمة) = ط (عند القاعدة)

∴ ك د × ٢.٥ = $\frac{١}{٢}$ ك ع²

∴ ع² = ٥ د ∴ ع = ٧ م/ث

---

③ ⓙ

الحل

باعتبار أن الكتلتين

٣ ك ، ك كتلة واحدة = ٤ ك

∴ معادلة حركة الكتلة ٤ ك هي :

٤ ك ح = ٤ ك د − ش (١)

، ∵ معادلة حركة الكتلة ٣ ك هي :

٣ ك ح = ش − ٣ ك د (٢)

بجمع (١) ، (٢) :

∴ ٧ ك ح = ك د ∴ ح = $\frac{١}{٧}$ د سم/ث²

، ∵ ع = ع. + ح ن

∴ ع = ٠ + $\frac{١}{٧}$ د × ٢ = ٢٨٠ سم/ث

---

④ ⓑ

الحل

التغير في كمية الحركة Δ م = $\int_{٢}^{٦}$ ١ (٤ ن + ٢) د ن

= $[٢ ن^٢ + ٢ ن]_{٢}^{٦}$

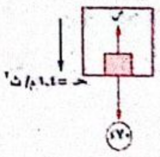
= (٧٢ + ١٢) − (٨ + ٤)

= ٧٢ وحدة كتلة.م/ث

---

⑤ ①

الحل



∵ المصعد هابطًا بعجلة منتظمة

∴ ر = ك (د − ح)

= ٧٠ (٩.٨ − ١.٤)

= ٥٨٨ نيوتن

= ٦٠ ث.كجم

⑥ ①

الحل

∵ ف = ن³ − ٦ ن² + ٩ ن

∴ ع = $\frac{دف}{دن}$ = ٣ ن² − ١٢ ن + ٩

∴ ح = $\frac{دع}{دن}$ = ٦ ن − ١٢

بوضع ح = ٠ ∴ ٦ ن − ١٢ = ٠

∴ ن = ٢ ث

∴ ع = ٣ (٢)² − ١٢ (٢) + ٩ = −٣

∴ ‖ع‖ = ٣ م/ث

---

⑦ ⓑ

الحل

ك ح = ق ∴ ٤ ح = ٣ ن + ١

∴ ح = $\frac{٣}{٤}$ ن + $\frac{١}{٤}$

∴ ع = $\int_{٠}^{٢}$ ($\frac{٣}{٤}$ ن + $\frac{١}{٤}$) د ن

= $[\frac{٣}{٨} ن^٢ + \frac{١}{٤} ن]_{٠}^{٢}$

= $\frac{٣}{٨}$ × ٤ + $\frac{١}{٤}$ × ٢ = ٢ م/ث

---

⑧ ⓑ

الحل

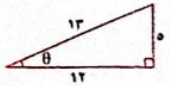
من هندسة الشكل

هـ ب = ١٣٠ − ١٣٠ جتا θ

= ١٣٠ − ١٣٠ × $\frac{١٢}{١٣}$ = ١٠ سم

، ∵ ض₁ = ط ب

∴ ك د × ١٠ = $\frac{١}{٢}$ ك ع²



∴ ع² = ٢٠ د

∴ ع = ١٤٠ سم/ث

---

❷

① $٢\sqrt{٢}$

الحل

∵ ح = $\frac{٣}{٨}$ س² ∴ ع $\frac{دع}{دس}$ = $\frac{٣}{٨}$ س²

∴ $\int_{٠}^{ع}$ ع د ع = $\int_{٠}^{٢} \frac{٣}{٨}$ س² د س

∴ $[\frac{١}{٢} ع^٢]_{٠}^{ع}$ = $[\frac{١}{٨} س^٣]_{٠}^{٢}$

∴ $\frac{١}{٢}$ ع² = $\frac{١}{٨}$ × ٨ ∴ ع² = ٢

∴ ع = $\sqrt{٢}$ م/ث (والسالب مرفوض لأن ح ≥ ٠)

❶

① ⓑ

الحل

نفرض أن أ (٣ ، ٥) ، ب (١ ، −١)

، ∵ ج₁ = − ج₂

∴ خط عمل المحصلة يمر بنقطة منتصف أب

، ∵ نقطة منتصف أب = ($\frac{٣ + ١}{٢}$ ، $\frac{٥ + (−١)}{٢}$) = (٢ ، ٢)

∴ متجه العزم بالنسبة للنقطة (٢ ، ٢) = صفر

---

② ⓑ

الحل

∵ القوتان اللتان مقدارهما (٩ ، ٩) تكونان ازدواجًا قياسه الجبري (ج₁) حيث ج₁ = ٩ × ١٠ = ٩٠ ث.جم.سم

، ∵ المجموعة تكافئ ازدواجًا عزمه = −٥٠ ث.جم.سم

∴ القوتان اللتان مقدارهما (٧ ك ، ق) تكونان ازدواجًا قياسه الجبري (ج₂) حيث ٧ ك = ق

، ج₂ = −٧ ك × ١٠ = −٧٠ ك

∴ −٧٠ ك + ٩٠ = −٥٠

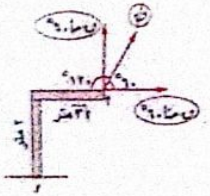
∴ ك = ٢ ث.جم ومنها ق = ١٤ ث.جم

∴ ق + ك = ٢ + ١٤ = ١٦ ث.جم

---

③ ①

الحل



ج_و = − ق جتا ٦٠° × ٢

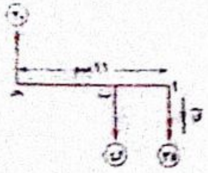
+ ق جا ٦٠° × $\sqrt{٣}$

= − ق + $\frac{٣}{٢}$ ق = $\frac{١}{٢}$ ق

---

④ ⓑ

الحل



نفرض أن ى متجه وحدة في اتجاه القوة الأكبر (ق)

∴ ح = ق₁ + ق₂

∴ ٣٥ ى = ق ى + (−٢٠ ى) ∴ ق = ٥٥ نيوتن

، ∵ ٥٥ × أب = ٢٠ × ١١ ∴ أب = ٤ سم

② ١٧٦٤٠

الحل

ض − ض. = − (− ك د جا هـ × ف)

= ٧٢ × ٩.٨ × $\frac{١}{٤}$ × ١٠٠

= ١٧٦٤٠ جول

---

③ ٣٩

الحل

∵ ف = ن س + ($\frac{١}{٢}$ ن² + ن) ص

∴ ع = س + (ن + ١) ص

، ∵ ق = ٣ س + ٤ ص

∴ القدرة = (٣ ، ٤) . (١ ، ن + ١)

= ٣ + ٤ ن + ٤ = ٤ ن + ٧

∴ ش = $\int_{٠}^{٣}$ (٤ ن + ٧) د ن = $[٢ ن^٢ + ٧ ن]_{٠}^{٣}$

= ٢ × ٩ + ٧ × ٣ = ٣٩ جول

---

❸

القدرة = ق × ع

∴ ١٢٠ × ٧٣٥ = ق × ١٤٤ × $\frac{٥}{١٨}$

∴ ق = ٢٢٠٥ نيوتن

∵ العربة تتحرك بسرعة ثابتة

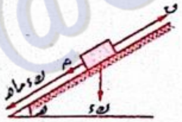
∴ م = ق = ٢٢٠٥ نيوتن

∴ مقدار المقاومة لكل طن = ٢٢٠٥ ÷ ٥ = ٤٤١ نيوتن/طن

= ٤٤١ ÷ ٩.٨ = ٤٥ ث.كجم/طن

∵ $\frac{م_١}{م_٢}$ = $\frac{ع_١}{ع_٢}$

∴ $\frac{٢٢٠٥}{م_٢}$ = $\frac{١٤٤}{٩٦}$



∴ م₂ = ١٤٧٠ نيوتن

على المنحدر : ق = ك د جا هـ + م

∴ ق = ٥ × ١٠٠٠ × ٩.٨ × $\frac{٣}{٢٠٠}$ + ١٤٧٠

∴ ق = ٢٢٠٥ نيوتن

∵ القدرة = ق × ع = ٢٢٠٥ × ٩٦ × $\frac{٥}{١٨}$ = ٥٨٨٠٠ وات

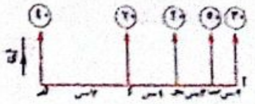
∴ القدرة = $\frac{٥٨٨٠٠}{٧٣٥}$ = ٨٠ حصان.

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C
Watermarkly

٢

① ٧ : ٩

الحل



نفرض أن $\overline{ى}$ متجه وحدة في اتجاه القوى

، أب = ٢ س ، ب حـ = ٣ س ، حـ ء = ٤ س

، ء هـ = ٧ س

∴ $\overline{ح}$ = ٣٠ $\overline{ى}$ + ٥٠ $\overline{ى}$ + ٢٠ $\overline{ى}$ + ٧٠ $\overline{ى}$ + ٤٠ $\overline{ى}$ = ٢١٠ $\overline{ى}$

∴ المحصلة مقدارها ٢١٠ نيوتن وفي نفس اتجاه القوى

نفرض أن المحصلة تؤثر في نقطة و ∈ $\overline{أهـ}$

، ∵ عزم المحصلة حول أ = مجموع عزوم القوى حول أ

∴ −٢١٠ × أو = −٥٠ × ٢ س − ٢٠ × ٥ س

− ٧٠ × ٩ س − ٤٠ × ١٦ س

∴ أو = ٧ س ، وهـ = ١٦ س − ٧ س = ٩ س

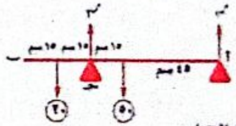
∴ $\frac{\text{أو}}{\text{وهـ}} = \frac{\text{٧ س}}{\text{٩ س}} = \frac{٧}{٩}$

∴ المحصلة تؤثر عند النقطة (و) التي تقسم $\overline{أهـ}$ بنسبة ٧ : ٩ من الداخل من جهة أ

---

② ٧$\frac{١}{٢}$ نيوتن ، ١٥ نيوتن

الحل



(١) من شروط الاتزان :

∴ ر١ + ر٢ = ٧٠ (١)

، ج حـ = صفر

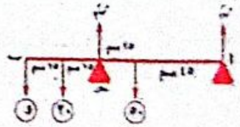
∴ ٥٠ × ٤٥ − ر٢ × ٦٠ + ٢٠ × ٧٥ = صفر

∴ ر٢ = ٦٢$\frac{١}{٢}$ نيوتن

، من (١) : ∴ ر١ = ٧$\frac{١}{٢}$ نيوتن

∴ ض٢ = ٦٢$\frac{١}{٢}$ ، ض١ = ٧$\frac{١}{٢}$ نيوتن

(٢) عند تعليق ثقل «و» عند ب فإن القضيب يصبح على وشك الدوران حول حـ



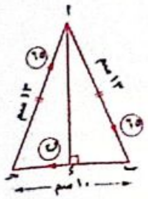
∴ ر′١ = صفر ، ج حـ = صفر

∴ و × ٣٠ + ٢٠ × ١٥ − ٥٠ × ١٥ = صفر

∴ و = ١٥ نيوتن

③ ٥٠ نيوتن ، ٦٠٠ نيوتن.سم

الحل



∵ المجموعة تكافئ ازدواجًا

∴ $\frac{٦٥}{١٣} = \frac{ق}{١٠} = ٥$

∴ ق = ٥٠ نيوتن

، ∵ أء = $\sqrt{(١٣)^٢ - (٥)^٢}$ = ١٢ سم

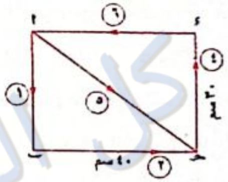
∴ القياس الجبري لعزم الازدواج

= −٢ × مساحة Δ أب حـ × ٥

= −٢ × $\frac{١}{٢}$ × ١٠ × ١٢ × ٥ = −٦٠٠ نيوتن.سم

∴ معيار عزم الازدواج = ٦٠٠ نيوتن.سم

٣



ج أ = ٤ × ٤٠ + ٢ × ٣٠ = ٢٢٠ ث كجم.سم (١)

، ج حـ = ٦ × ٣٠ + ١ × ٤٠ = ٢٢٠ ث كجم.سم (٢)

، ج ء = ١ × ٤٠ + ٢ × ٣٠ + ٥ × $\frac{٣٠ \times ٤٠}{٥٠}$

= ٢٢٠ ث.كجم.سم (٣)

من (١) ، (٢) ، (٣) :

، ∵ أ ، حـ ، ء ليست على استقامة واحدة.

∴ المجموعة تكافئ ازدواجًا معيار عزمه = ٢٢٠ ث كجم.سم

ثانيًا | الديناميكا

١

① (أ)

الحل

∵ ر = ٤ جتا ن ∴ ع = $\frac{\text{ءر}}{\text{ءن}}$ = −٤ جان

∴ حـ = $\frac{\text{ءع}}{\text{ءن}}$ = −٤ جتا ن

عند ن = π : حـ = −٤ جتا (π) = ٤

---

② (د)

الحل

∵ ع = ٢ ن^٣ − ن^٢ + ٦ ن = ن(٢ ن^٢ − ن + ٦)

بوضع ع = ٠ : ن(٢ ن^٢ − ن + ٦) = ٠

∴ ن = ٠ ، ٢ ن^٢ − ن + ٦ = ٠ (ليس لها حل في ح)

∴ المسافة المقطوعة خلال الفترة الزمنية [٠ ، ١]

= $\int_٠^١$ ع ءن = $\int_٠^١$ (٢ ن^٣ − ن^٢ + ٦ ن) ءن

= $[\frac{١}{٢} ن^٤ - \frac{١}{٣} ن^٣ + ٣ ن^٢]_٠^١ = \frac{١٩}{٦}$

---

③ (د)

الحل

∵ الجسم يتحرك بسرعة منتظمة

∴ $\overline{ق_١} + \overline{ق_٢} + \overline{ق_٣} = \overline{صفر}$

∴ (أ $\overline{س}$ − ٥ $\overline{ص}$ + ٧ $\overline{ع}$)

+ (−٣ $\overline{س}$ + ب $\overline{ص}$)

+ (٢ $\overline{س}$ + ٤ $\overline{ص}$ + حـ $\overline{ع}$) = $\overline{صفر}$

∴ أ − ٣ + ٢ = صفر ومنها أ = ١

، −٥ + ب + ٤ = صفر ومنها ب = ١

، ٧ + حـ = صفر ومنها حـ = −٧

∴ أ + ب + حـ = ١ + ١ + (−٧) = −٥

---

④ (أ)

الحل

∵ ق × ن = ك (ع٢ − ع١)

∴ ق × ١٠ = ٧٠٠ (٦٥ − ٣٠)

∴ ق = ٢٤٥٠ داين. = ٢,٥ ث.جم.

---

⑤ (جـ)

الحل

طاقة الحركة = $\frac{١}{٢}$ ك × ع^٢

= $\frac{١}{٢}$ × (٤٤١ × ١٠٠٠) × (٧٢ × $\frac{٥}{١٨}$)^٢

= ٨٨٢٠٠٠٠ جول

= ٨٨٢٠٠٠٠ ÷ (٣٦ × ١٠^٥)

= ٢٤,٥ كيلووات.ساعة.

---

⑥ (جـ)

الحل

∵ القدرة = ق × ع

∴ ١٠ × ٧٣٥ = ق × (٧٥ × $\frac{٥}{١٨}$)

∴ ق = ٣٥٢,٨ نيوتن = ٣٦ ث.كجم.

∵ السيارة تتحرك بأقصى سرعة

∴ ق = م = ٣٦ ث.كجم.

٢

① ع^٢ = ٤٩

الحل

∵ حـ = ع $\frac{\text{ءع}}{\text{ءر}}$

∴ $\int$ حـ ءر = $\int$ ع ءع

∴ $\int^٢$ (٦ ر + ٤) ءر = $\int_٣^ع$ ع ءع

∴ [٣ ر^٢ + ٤ ر]^٢ = [$\frac{١}{٢}$ ع^٢]$_٣^ع$

∴ ٢٠ = $\frac{١}{٢}$ ع^٢ − $\frac{٩}{٢}$ ∴ ع^٢ = ٤٩

---

② ١٢ ث.كجم.

الحل

- عند سكون المصعد :

ر = ك ء

∴ ١٤ × ٩,٨ = ك × ٩,٨ ∴ ك = ١٤ كجم

- عند حركة المصعد لأسفل :

ر = ك (ء − حـ)

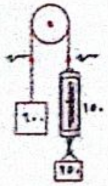
∴ ر = ١٤ (٩,٨ − ٠,٧)

∴ ر = ١٢٧,٤ نيوتن = ١٣ ث.كجم

---

③ ش = ٤٨٠ ث.جم. ، ق = ٣٠٠ ث.جم.

الحل



معادلات الحركة :

٦٠٠ ء − ش = ٦٠٠ حـ (١)

، ش − ٤٠٠ ء = ٤٠٠ حـ (٢)

بجمع (١) ، (٢) :

٢٠٠ ء = ١٠٠٠ حـ

∴ حـ = $\frac{١}{٥}$ ء م/ث^٢

من (٢) : ش = ٤٠٠ × $\frac{١}{٥}$ ء + ٤٠٠ ء

= ٤٨٠ ء داين = ٤٨٠ ث.جم.

معادلة حركة الكتله ٢٥٠ جم : ق − ٢٥٠ ء = ٢٥٠ × $\frac{١}{٥}$ ء

∴ ق = ٣٠٠ ء داين = ٣٠٠ ث.جم.

---

④ ٥١ جول

الحل

ش = $\int$ ق ءف = $\int_١^٤$ (٢ ف − ٤) ءف

= [ف^٢ − ٤ ف]$_١^٤$ = ٥١ جول

Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

⑤ ٤٠٢ ث.كجم.

الحل

∵ ط − ط = ش

∴ صفر − صفر

= ك ء ف + (ك ء − م) ف

∴ ٢ × ٩,٨ × ١٠ + (٢ × ٩,٨ − م) × ٠,٠٠٥ = صفر

١٩٦ + ٠,٠٩٨ = ٠,٠٠٥ م

∴ م = ٣٩٣٩,٦ نيوتن = ٤٠٢ ث.كجم.

⑥ ٤٦ داين.سم/ث

الحل

الشغل = $\overline{ق} \cdot \overline{ف}$

= (٦ س + ٨ ص) . (ن س + (ن² + ن) ص)

= ٦ ن + ٨ ن² + ٨ ن = ١٤ ن + ٨ ن²

، ∵ القدرة = $\frac{دش}{دن}$ = ١٤ + ١٦ ن

عند ن = ٢ ث:

القدرة = ١٤ + ١٦ (٢) = ٤٦ داين.سم/ث

٢

① في حالة الصعود:

ق = م + و م ء = م + ٦٠٠٠ × $\frac{1}{10}$

= (م + ٦٠٠) ث.كجم.

، ∵ ع = ٢٧ × $\frac{5}{18}$ = ٧,٥ م/ث

∴ القدرة = ٧,٥ (م + ٦٠٠) (١)

في حالة الهبوط:

ق + و م ء = م

∴ ق = (م − ٦٠٠) ث.كجم.

، ع = ١٣٥ × $\frac{5}{18}$ = ٣٧,٥ م/ث

∴ القدرة = ٣٧,٥ (م − ٦٠٠) (٢)

من (١) ، (٢): ٣٧,٥ (م − ٦٠٠) = ٧,٥ (م + ٦٠٠)

٣٧,٥ م − ٢٢٥٠٠ = ٧,٥ م + ٤٥٠٠

∴ م = ٩٠٠ ث.كجم.

② القدرة = ٧,٥ (٩٠٠ + ٦٠٠) = ٧٥ ÷ ... = ١٥٠ حصان

دور ثان ٢٠٢٣

أولًا | الاستاتيكا

١

① (أ)

الحل

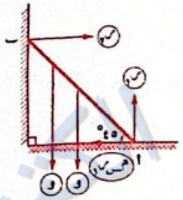
ح = ٧ + ١٠ = ١٧

، $\frac{17}{51} = \frac{10}{أحـ}$

∴ أحـ = ٣٠ سم

② (د)

الحل



من معادلات الاتزان

ر₁ = ٢ و ، ر₂ = م س ر₁

، ح = ٠

∴ و × $\frac{1}{2}$ ل جتا ٤٥° + و

× ل جتا ٤٥° − ر₂ × ل جا ٤٥° = صفر

∴ $\frac{\sqrt{2}}{4}$ و + $\frac{3\sqrt{2}}{8}$ و − $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ر₂ = صفر

∴ ر₂ = $\frac{5}{4}$ و

③ (ب)

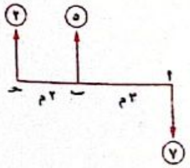
الحل

$\overline{بأ}$ = أ − ب = (١ ، −٢) − (−١ ، ٤) = (٢ ، −٦)

∴ $\overline{ح}$ = (٢ ، −٦) × (٢ ، −٣) = (−٦ − (−١٢)) ع = ٦ ع

④ (أ)

الحل



∵ مجموعة القوى تكافئ

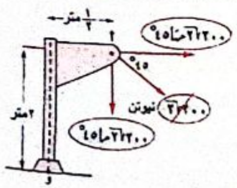
ازدواج قياسه الجبرى (ح)

∴ ح = ح₁ = − ٥ × ٣ − ٢ × ٥

= − ٢٥ نيوتن.متر

⑤ (ج)

الحل



ح = ٢٠٠ $\sqrt{2}$ جتا ٤٥° × ٢

− ٢٠٠ $\sqrt{2}$ جا ٤٥° × $\frac{1}{2}$

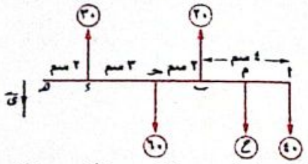
= ٥٠٠ نيوتن.م

٢

① ٥٠ ، $\frac{1}{5}$

الحل

بفرض أن المحصلة $\overline{ح}$ وتؤثر فى نقطة م



$\overline{ح}$ = ٤٠ ى + ٦٠ ى − ٢٠ ى − ٣٠ ى = ٥٠ ى

∵ مجموع عزوم القوى حول أ = عزم المحصلة حول أ

∴ − ٢٠ × ٤ + ٦٠ × ٦ − ٣٠ × ٩ = ٥٠ × أم

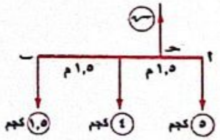
∴ أم = ٠,٢ سم

∴ نقطة تأثير المحصلة تبعد ٠,٢ سم عن أ

② ١

الحل

نفرض أن نقطة التعليق حـ



من شروط الاتزان

ش = ١٠,٥ ث.كجم

، ح₁ = صفر

∴ ١,٥ × ٤ + ٣ × ١,٥ − ١٠,٥ × أحـ = صفر

∴ أحـ = ١ م

③ ٦

الحل

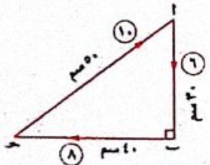
القوتان اللتان مقداراهما (١٠ ، ١٠) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى (ح₁) حيث ح₁ = ١٠ × ٦ جا ٣٠° = ٣٠ داين.سم

، القوتان اللتان مقداراهما (ق ، ق) تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى (ح₂) حيث ح₂ = − ق × ٥ = −٥ ق داين.سم

∵ القضيب متزن ∴ ح₁ + ح₂ = صفر

∴ ٣٠ + (−٥ ق) = صفر ∴ ق = ٦ داين.

٣



∵ $\frac{6}{30} = \frac{8}{40} = \frac{10}{50} = \frac{1}{5}$

، ∵ القوى مأخوذه فى ترتيب دورى واحد

∴ المجموعة تكافئ ازدواجًا معيار عزمه

= ٢ × مساحة المثلث × $\frac{1}{5}$

= ٢ × ($\frac{1}{2}$ × ٤٠ × ٣٠) × $\frac{1}{5}$ = ٢٤٠ نيوتن.سم

ثانيًا | الديناميكا

١

① (جـ)

الحل

ع = $\frac{دف}{دن}$ = ٥ هـ^(ن+٢)

عند ن = صفر : ع = ٥ هـ²

② (جـ)

الحل

ف (ن) = ∫ ع دن = ∫ $\frac{2}{\pi}$ جا ($\frac{2}{\pi}$ ن) دن = جا ($\frac{2}{\pi}$ ن) + ث

عند ن = π² ، س = ١

∴ جا ($\frac{2}{\pi}$ × π²) + ث = ١ ∴ ث = ١

∴ ف (ن) = جا ($\frac{2}{\pi}$ ن) + ١

③ (جـ)

الحل

∵ الجسم يتحرك بسرعة منتظمة

∴ $\overline{ق_1} + \overline{ق_2} + \overline{ق_3}$ = صفر

∴ $\overline{ق_3}$ = − $\overline{ق_1}$ − $\overline{ق_2}$

= −٥ س − ٧ ص − ٣٥ ع − ٥ ص − ٤٩ ع

= −٥ س − ١٢ ص − ٨٤ ع

‖$\overline{ق_3}$‖ = $\sqrt{(-5)^2 + (-12)^2 + (-84)^2}$

= ٨٥ وحدة قوة.

④ (جـ)

الحل

$\overline{د}$ = ق × ن

= ((٢ س − ١٤ ص) + (٣ س + ٢ ص)) × $\frac{1}{2}$

= ٢,٥ س − ٦ ص

مقدار الدفع = $\sqrt{(2{,}5)^2 + (-6)^2}$ = ٦,٥ نيوتن.ث

⑤ (جـ)

الحل

ش = − ق . ف = −٤٠٠٠ × ٢٥٠ = −١٤ × ١٠⁴ جول

⑥ (ج)

الحل

١٨٠٠٠ ث.كجم.متر/دقيقة = $\frac{18000}{75 \times 60}$ = ٤ حصان.

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C

Watermarkly

٤

① ٤٫٢

الحل

س (عند القمة) = ط (عند القاعدة)

∴ ك ء ل = ½ ك ع² ∴ ٩٫٨ × ٠٫٩ = ½ ع²

∴ ع = ٤٫٢ م/ث

② ± ١٢

الحل

ى = ن² − ٤ ، عند ى = ٠

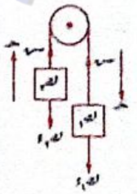
∴ ن = ٤ (أى عند بدء الحركة)

∵ معيار سرعة السيارة عند بدء الحركة = ١٢

∴ سرعة السيارة عند بدء الحركة تساوى ± ١٢

③ ٣ : ٢

الحل



∵ ك١ × ٩٨٠ − ش = ١٩٦ ك١

ش − ك٢ × ٩٨٠ = ١٩٦ ك٢

وبالجمع ∴ ٩٨٠ (ك١ − ك٢) = ١٩٦ (ك١ + ك٢)

∴ ٥ (ك١ − ك٢) = ك١ + ك٢

∴ ٥ ك١ − ٥ ك٢ = ك١ + ك٢

٤ ك١ = ٦ ك٢ ∴ ك١/ك٢ = ٣/٢ = ٣ : ٢

④ ١

الحل

١ جول = ١٠ نيوتن.سم

∵ ش = ق · ف

∴ (٤ ، م) · (−٣ ، م + ١) = ١٠

∴ −١٢ + م² + م = ١٠ ∴ م = ١

⑤ ٢٨٨٠

الحل

|ع|² = (٥٠)² + (١٠٠)² = ١٢٥٠٠

، طاقة الحركة = ½ ك ع²

∴ ½ ك × (١٢٥٠٠) = ١٫٨ × ١٠⁷

⑥ ٢٧

الحل

ش = ق · ف

= (٣ س + ٤ ص) · ((ن³ + ½ ن² + ن) س + ن ص)

= ٣ ن³ + ٢ ن² + ٤ ن = ٢ ن² + ٧ ن جول

∴ القدرة = دش/دن = ٤ ن + ٧

∴ القدرة (عند ن = ٥) = ٤ (٥) + ٧ = ٢٧ وات

٢

على الطريق الأفقى :

ع = ٧٢ × ٥/١٨ = ٢٠ م/ث

القدرة = ق × ع ∴ ١٢٠ × ٧٥ = ق × ٢٠

∴ ق = ٤٥٠ ث.كجم ∴ ق = م = ٤٥٠ ث.كجم

فى حالة الصعود :

قَ = م + و جا هـ = ٤٥٠ + ١٥٠٠ × ١/١٠ = ٦٠٠ ث.كجم

∵ القدرة = قَ × عَ

∴ ١٢٠ × ٧٥ = ٦٠٠ × عَ

∴ عَ = ١٥ م/ث

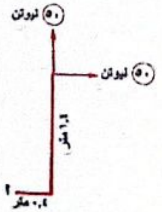
دور أول ٢٠٢٤

أولًا | الاستاتيكا

١

① (د)

الحل



بتحليل القوة إلى مركبتين

∴ ج١ = −٥٠ × ١٫٤

+ ٥٠ × ٠٫٤ = −٥٠ نيوتن.متر

② (د)

الحل

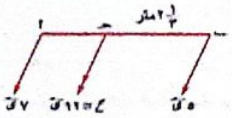
جـ = ب أ × ق = (٤ ، −٤) × (ل ، م)

= (٤ م + ٤ ل) ع = −٨ ع

∴ م + ل = −٢

③ (ب)

الحل



∵ ٥/أحـ = ٧/(٢⅓) = ١٢/أب

∴ أب = (١٢ × ٢⅓)/٧ = ٤ متر

④ (ب)

الحل

∵ ر١ = و = ١٤ ، بفرض طول القضيب ٢ ل

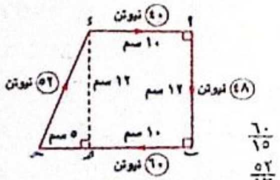
، ج٢ = ٠

∴ ١٤ × ل جا هـ − ٧√٣ × ٢ ل جتا هـ = ٠

∴ ظا هـ = ١٤/(١٤√٣) = ١/√٣ ∴ هـ = ٣٠°

⑤ (جـ)

الحل



من هندسة الشكل :

وحـ = ١٣ سم

، ∵ ٤٨/١٢ = ٤٠/١٠ = ٦٠/١٥ = ٥٢/١٣

، القوى فى اتجاه دورى واحد

∴ جـ = −٢ × مساحة شبه المنحرف × ق/ل

= −٢ × ½ × (١٠ + ١٥) × ١٢ × ٤٨/١٢

= −١٢٠٠ نيوتن.سم

∴ ||جـ|| = ١٢٠٠ نيوتن.سم

٢

① ٣٥٠ ، ٥٥٠

الحل

العزوم حول حـ = ١٠٠ × ٣ − ق × ٤ + ٢٠٠ × ٧ = ٣٠٠ × ١

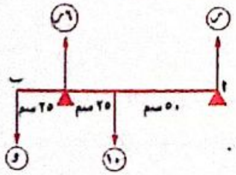
∴ ق = ٣٥٠ نيوتن

(ك + ٢٠٠) − (٣٥٠ + ١٠٠) = ٣٠٠

∴ ك = ٥٥٠ نيوتن

② ٤

الحل



العزوم حول ب = ٠ :

٦ ر × ٢٥ + ر × ١٠٠ − ١٠ × ٥٠ = ٠

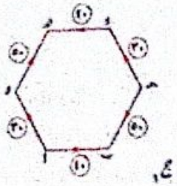
∴ ر = ٢

∵ ٢ + ٦ (٢) = ١٠ + و

∴ و = ٤ نيوتن

③ ٢٠٠√٣

الحل



القوتان اللتان مقدارهما (٣٠ ، ٣٠) نيوتن

تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى ج١

، القوتان اللتان مقدارهما (٤٠ ، ٤٠) نيوتن

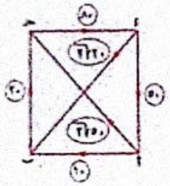
تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى ج٢ ، القوتان اللتان مقدارهما (٥٠ ، ٥٠) نيوتن تكونان ازدواجًا قياسه الجبرى ج٣

∴ ج١ + ج٢ + ج٣

= ٣٠ × ١٥√٣ + ٤٠ × ١٥√٣ − ٥٠ × ١٠√٣

= ٢٠٠√٣ نيوتن.سم

٢



ج١ = −٨٠ × ٦٠ − ٢٠ × ٦٠

+ ٢٠√٢ × ٣٠√٢ = −٤٨٠٠

ج٢ = −٨٠ × ٦٠ − ٥٠ × ٦٠

+ ٥٠√٢ × ٣٠√٢ = −٤٨٠٠

ج٣ = −٥٠ × ٦٠ − ١٠ × ٦٠ − ٢٠√٢ × ٣٠√٢ = −٤٨٠٠

∵ أ ، ب ، حـ ليست على استقامة واحدة

∴ ج١ = ج٢ = ج٣

∴ المجموعة تكافئ ازدواجًا معيار عزمه = ٤٨٠٠ نيوتن.سم

ثانيًا | الديناميكا

١

① (جـ)

الحل

ع² = ١٦ − ٩ جتا ر

٢ع × دع/در = ٩ جا ر

٢ حـ = ٩ جا ر

عند أقصى سرعة حـ = ٠

∴ جا ر = ٠ ∴ ر = ٠ ، π

عند ر = ٠ ∴ ع = ±√٧

عند ر = π ∴ ع = ±٥

∴ أقصى سرعة = ٥

كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C
Watermarkly
جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

② ⓓ

الحل

بوضع ع = ٠ ∴ ٢ن^٢ − ٢ن = ٠

ن = ٠ ، ن = ٢/٣

المسافة المقطوعة خلال [٠ ، ٢]

= |∫₀^(٢/٣) (٣ن^٢ − ٢ن) ءن| + |∫_(٢/٣)^٢ (٣ن^٢ − ٢ن) ءن|

= |[ن^٣ − ن^٢]₀^(٢/٣)| + |[ن^٣ − ن^٢]_(٢/٣)^٢|

= |٨/٢٧ − ٤/٩| + |(٨ − ٤) − (٨/٢٧ − ٤/٩)|

= ٤/٢٧ + ١١٢/٢٧ = ١١٦/٢٧ وحدة طول.

---

③ ⓑ

الحل

التغير في كمية الحركة = الدفع = ∫₂^٦ ك حـ . ءن

= ∫₂^٦ ١ × (٤ن + ٣) . ءن = [٢ن^٢ + ٣ن]₂^٦

= ٧٢ + ١٨ − ٨ − ٦ = ٧٦ كجم.م/ث.

---

④ ⓐ

الحل

ف⃗ = (٢/٣ ن^٣ + ٢ن) ى⃗

∴ ع⃗ = ءف⃗/ءن = (٢ن^٢ + ٢) ى⃗

∴ ق = ء/ءن (ك ع)

= ء/ءن [(٢ن + ٣) (٢ن^٢ + ٢)]

= ء/ءن (٦ن^٢ + ١٢ن + ٦)

= ١٢ن + ١٢ نيوتن.

---

⑤ ⓐ

الحل

ع^٢ = ع₀^٢ + ٢ حـ ف

ع^٢ = ٠ + ٢ × ٩,٨ × ٢,٥ ∴ ع = ٧ م/ث

∴ ع = ٧ م/ث سرعة قبل التصادم بسطح السائل

سرعة الكرة في السائل = ٠,٧/٠,٢ = ٣,٥ م/ث

دفع السائل للكرة = التغير في كمية الحركة

= ك (ع₂ − ع₁) = ١,٥ × (٣,٥ − ٧)

---

⑥ ⓐ

الحل

نفرض أن كتلة العامل والطوب ك كجم

∴ ك × ٩,٨ × ١٢ = ١١٧٦٠

∴ ك = ١٠٠ كجم

∴ كتلة الطوب الذي يحمله = ١٠٠ − ٧٠ = ٣٠ كجم

---

⑦ ⓑ

الحل

القدرة المتوسطة = الشغل/الزمن = ١٥٠٠٠/(١٠ × ٧٥) = ٢٠ حصان.

٢

① ٢√٢

الحل

حـ = ٣/٨ س^٢ ، حـ = ع . ءع/ءس

∴ ∫ حـ . ءس = ∫ ع . ءع

∫₀^س (٣/٨ س^٢) . ءس = ∫₀^ع ع . ءع

[١/٨ س^٣]₀^س = [١/٢ ع^٢]₀^ع

١/٨ س^٣ = ١/٢ ع^٢ ∴ ع^٢ = ١/٤ س^٣

عند س = ٢

∴ ع = ± ٢√٢ السالب مرفوض لأن حـ ≥ ٠

∴ ع = ٢√٢ م/ث

---

② ٤٢٠

الحل

ش = ك (ء + حـ)

٣٩٠ × ٩٨٠ = ك (٩٨٠ + (−٧٠٠))

∴ ك = ٤٢٠ جم.

---

③ ٥٨ ١/٢

الحل

∵ ض = ٢٠٠ ث جم

∴ الشد في الخيطين ش = ١٠٠ ث جم

∵ ش < وزن الجسم الأول

∴ الجسم الأول يتحرك لأسفل

∴ ٣٥٠ × حـ = ٣٥٠ × ٩٨٠ − ١٠٠ × ٩٨٠

∴ حـ = ٧٠٠ سم/ث^٢

∵ الجسم الثاني يتحرك لأعلى.

ش = ك (٩٨٠ + ٧٠٠)

١٠٠ × ٩٨٠ = ك × ١٦٨٠

∴ ك = ٥٨ ١/٢ جم.

---

④ ١٦٨٧٥٠ ، ١٨٠

الحل

الشغل = ∫₀^٣٠ القدرة . ءن = ∫₀^٣٠ ٧٥ (٦ن − ١/٢٠ ن^٢) . ءن

= [٣ن^٢ − ١/٦٠ ن^٣]₀^٣٠ × ٧٥

= ١٦٨٧٥٠ ث.كجم.م

أقصى قدرة للآلة تكون عندما ء/ءن (القدرة) = ٠

٦ − ١/١٠ ن = ٠ ∴ ن = ٦٠ ثانية.

∴ أقصى قدرة = القدرة عند (ن = ٦٠)

= ٦ × ٦٠ − ١/٢٠ × ٦٠^٢ = ١٨٠ حصان.

٣

∵ مقدار المقاومة = ٣٠ × ١٠٠٠ × ٩,٨ × ١/١٠٠ = ٢٩٤٠ نيوتن.

∵ القدرة = ق × ع

∴ ٤٤١ × ١٠٠٠ = ق × ٩٠ × ٥/١٨

∴ ق = ١٧٦٤٠ نيوتن = ١٨٠٠ ث.كجم

∵ ق − م = ك حـ

∴ ١٧٦٤٠ − ٢٩٤٠ = ٣٠ × ١٠٠٠ × حـ

∴ حـ = ٠,٤٩ متر/ث^٢

دور ثان ٢٠٢٤

أولًا | الإستاتيكا

١

① ⓐ

الحل

ج₁ = − ٧٠ × ١ × جا ٣٠° = − ٣٥ نيوتن.متر

∴ ‖ج⃗₁‖ = ٣٥ نيوتن.متر

---

② ⓒ

الحل

ج⃗ = (٢ ، ٢) × (٢ ، ١) + (−٢ ، ١) × (٥ ، ٠)

= (−٢) ع⃗ + (−٥) ع⃗ = −٧ ع⃗

---

③ ⓐ

الحل

في حالة ق₁ ، ح في نفس الاتجاه

∴ ق₂ تكون عكس اتجاههما.

∴ ق₁ − ق₂ = ح ∴ ٨ − ق₂ = ٥ ∴ ق₂ = ٣

في حالة ق₁ ، ح في اتجاهين متضادين

∴ ق₂ في اتجاه ح ∴ ق₂ − ق₁ = ح

∴ ق₂ − ٨ = ٥ ∴ ق₂ = ١٣

∴ ق₂ ∈ {٣ ، ١٣}

---

④ ⓓ

الحل

∵ القوتان يكونان ازدواجًا

∴ ق⃗₁ = − ق⃗₂

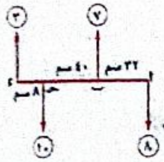
أ = −٣ ، ب = −٥

(أ ، ب) = (−٣ ، −٥)

٢

① ٣٢

الحل



ح = (٨ + ١٠) − (٧ + ٣)

= ٨ لأسفل

بفرض أن نقطة تأثير المحصلة

تبعد س سم عن نقطة أ

∵ ج_أ للمحصلة = ج_أ للقوى

∴ ٨ س = −٧ × ٣٢ + ١٠ × ٧٢ − ٣ × ٨٠

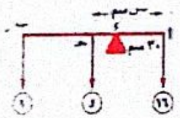
∴ س = ٣٢ سم

أي أن المحصلة تبعد عن أ مسافة = ٣٢ سم

---

② ١٥ ، ٥٦

الحل

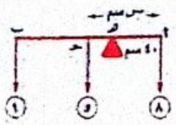


ج_ء = ٠

و (س − ٣٠)

+ ١ × ٩٠ − ١٦ × ٣٠ = ٠

∴ و س − ٣٠ و = ٣٩٠ (١)



ج_هـ = ٠

و (س − ٤٠) + ١ × ٨٠ − ٨ × ٤٠ = ٠

و س − ٤٠ و = ٢٤٠ (٢)

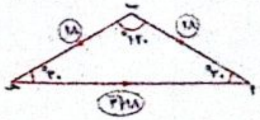
من (١) ، (٢) ينتج أن :

و = ١٥ ∴ س = ٥٦ سم

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

③ ٥٤ $\sqrt{3}$

الحل



∵ المجموعة تكافئ ازدواجًا

∴ عزم الازدواج = مجموع عزوم القوى حول أى نقطة.

∴ $ج_ا$ = ١٨ × ٦ × جا ١٢٠ = ٥٤ $\sqrt{3}$ نيوتن.سم

---

②

∵ المجموعة تكون ازدواجًا القياس الجبرى لعزمه
= − ٧٥ نيوتن.م

∴ مجموع عزوم القوى حول أى نقطة = − ٧٥

، ∵ $ج_ا$ = − ق × ٢ + ١٥ × ٧ − ٥ × ١٢ = − ٧٥

∴ ق = ٤٠

، ∵ مقدار المحصلة = ٠

∴ ٤٠ + ٥ − ك − ١٥ = ٠ ∴ ك = ٣٠ نيوتن.

ثانيًا | الديناميكا

①

① ج

الحل

∴ ع = $ر^{-2}$ ∴ $\frac{دع}{در}$ = −٢ $ر^{-3}$

∵ حـ = ع . $\frac{دع}{در}$ = $ر^{-2}$ × −٢ $ر^{-3}$

حـ = −٢ $ر^{-5}$

عند ر = $\frac{1}{2}$ ∴ حـ = −٦٤

---

② ب

الحل

حـ(ن) = − ٤ جا ٢ ن

∴ $\int_{2}^{ع}$ د ع = $\int_{0}^{ن}$ − ٤ جا ٢ ن . د ن

∴ $[ع]_{2}^{ع}$ = $[٢ جتا ٢ ن]_{0}^{ن}$

∴ ع − ٢ = ٢ جتا ٢ ن − ٢

∴ ع = ٢ جتا ٢ ن

$\int_{0}^{ر}$ د ر = $\int_{0}^{ن}$ ٢ جتا ٢ ن د ن

$[ر]_{0}^{ر}$ = $[جا ٢ ن]_{0}^{ن}$

ر = ٢ ... ∴ ر = ٣

③ ①

ض = ك (د − حـ)

ض = ٣٥ (٩,٨ − ١,٤) = ٢٩٤ نيوتن.

= $\frac{٢٩٤}{٩,٨}$ = ٣٠ ث.كجم

---

④ ج

الحل

د = ق × ن

ق = $ق_1$ + $ق_2$ + $ق_3$ = (٢ ا + ٣) س + (ب + ١) ص

∴ ٢ س + ٤ ص

= [(٢ ا + ٣) س + (ب + ١) ص] × $\frac{1}{2}$

∴ ٢ ا + ٣ = ٤ ، ب + ١ = ٨ ∴ ا = $\frac{1}{2}$ ، ب = ٧

ا × ب = $\frac{1}{2}$ × ٧ = ٣,٥

---

⑤ ب

الحل

ف = ع. ن + $\frac{1}{2}$ حـ $ن^2$ = ٠ + $\frac{1}{2}$ × ٠,٠٥ × ٣٠^2 = ٢٢,٥ م

∴ ش = ق × ف × جتا θ = ٥٠٠ × ٩,٨ × ٢٢,٥ × جتا ٦٠°

= ٥٥١٢٥ چول.

---

⑥ د

الحل

عندما تتحرك السيارة بأقصى سرعة

∴ ق = م

القدرة = ق × ع = م × ع

١٠ × ٧٥ = م × ٧٥ × $\frac{٥}{١٨}$

∴ م = ٣٦ ث.كجم

---

② ① ± ١٢

الحل

① حـ = ع $\frac{دع}{در}$

∴ $\int_{4}^{ر}$ حـ د ر = $\int_{12}^{ع}$ ع د ع

∴ $\int_{4}^{ر}$ (ر − ٤) د س = $\int_{12}^{ع}$ ع د ع

$[\frac{1}{2} ر^2 - ٤ ر]_{4}^{ر}$ = $[\frac{1}{2} ع^2]_{12}^{ع}$

∴ $[\frac{1}{2} ر^2 - ٤ ر]$ − $[\frac{1}{2} (٤)^2 - ٤ (٤)]$

= $[\frac{1}{2} ع^2]$ − $[\frac{1}{2} (١٢)^2]$

∴ $\frac{1}{2}$ $ر^2$ − ٤ ر + ٨ = $\frac{1}{2}$ $ع^2$ − ٧٢

∴ $ر^2$ − ٨ ر + ١٦٠ = $ع^2$

∴ $ع^2$ = $ر^2$ − ٨ ر + ١٦٠

② عند حـ = ٠ : ر − ٤ = ٠ ∴ ر = ٤

عند ر = ٤ : $ع^2$ = $(٤)^2$ − ٨ (٤) + ١٦٠ = ١٤٤

∴ ع = ± ١٢ م/ث

---

② − ٦٤٠ چول

الحل

ش = التغير فى طاقة الحركة = Δ ط

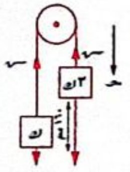
ش = ٠ − $\frac{1}{2}$ ك $ع^2$

= − $\frac{1}{2}$ × ٢٠ × ٨^2 = − ٦٤٠ چول

---

③ $\frac{٤}{٧}$ ث

الحل



٢ ك × ٩٨٠ − ش

= ٢ ك × حـ (١)

ش − ك × ٩٨٠ = ك × حـ (٢)

بالجمع (١) ، (٢) :

∴ ٢ ك × ٩٨٠ = ٤ ك × حـ

∴ حـ = ٤٩٠ سم/$ث^2$

عندما تصبح الكتلتان فى مستوى أفقى واحد تكون :

ف = ٨٠ سم

ف = ع. ن + $\frac{1}{2}$ حـ $ن^2$

٨٠ = ٠ + $\frac{1}{2}$ × ٤٩٠ × $ن^2$

∴ $ن^2$ = $\frac{١٦}{٤٩}$ ∴ ن = $\frac{٤}{٧}$ ث

---

④ − ٧٢ چول

الحل

ف = ر − ر. = (١١ ، ٩) − (٣ ، ١) = (٨ ، ٨)

Δ ض = − ش = − ق . ف = − (٤ ، ٥) . (٨ ، ٨)

= − ٧٢ چول.

---

⑤ ١٣٥٠ ث.كجم ، ٤٠٠ حصان

الحل

القدرة = ق × ع

١٣٥٠ × ٧٥ = ق × ٢٧٠ × $\frac{٥}{١٨}$

∴ ق = ١٣٥٠ ث.كجم

∵ الحركة بسرعة ثابتة

∴ ق = م = ١٣٥٠ ث.كجم

م ∝ $ع^2$

∴ $\frac{م_1}{م_2}$ = $\frac{ع_1^2}{ع_2^2}$

$\frac{١٣٥٠}{م_2}$ = $\frac{(٢٧٠)^2}{(١٨٠)^2}$

∴ $م_2$ = ٦٠٠ ث.كجم

∴ القدرة = ٦٠٠ × ١٨٠ × $\frac{٥}{١٨}$

= ٣٠٠٠٠ ث.كجم.م/ث ÷ ٧٥ = ٤٠٠ حصان

---

③

القدرة = ق × ع

$\frac{٤}{٥}$ × ٧٥ = ق × ١٨ × $\frac{٥}{١٨}$

∴ ق = ١٢ ث.كجم

∵ الحركة بأقصى سرعة

∴ ق = م = ١٢ ث.كجم

عند صعود المنحدر بأقصى سرعة

ق = ك د جاهـ + م = ٨٠ × ٩,٨ × $\frac{٣}{٤٠}$ + ١٢ × ٩,٨

= ١٧٦,٤ نيوتن.

∴ $\frac{٤}{٥}$ × ٧٣٥ = ١٧٦,٤ × ع

ع = $\frac{١٠}{٣}$ م/ث × $\frac{١٨}{٥}$ ع = ١٢ كم/س

كل كتب المراجعة النهائية والملخصات اضغط على الرابط دا 👇
t.me/C355C
أو ابحث في تليجرام C355C@ 👈
كل الكتب والملخصات ابحث في تليجرام @C355C
Watermarkly

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 @C355C

مذكـــرات

مذكـــرات

كل كتب المراجعة النهائية والملخصات اضغط على الرابط دا 👇

t.me/C355C

أو ابحث في تليجرام C355C@ 👈

Watermarkly

جميع الكتب والملخصات ابحث في تليجرام 👈 C355C@